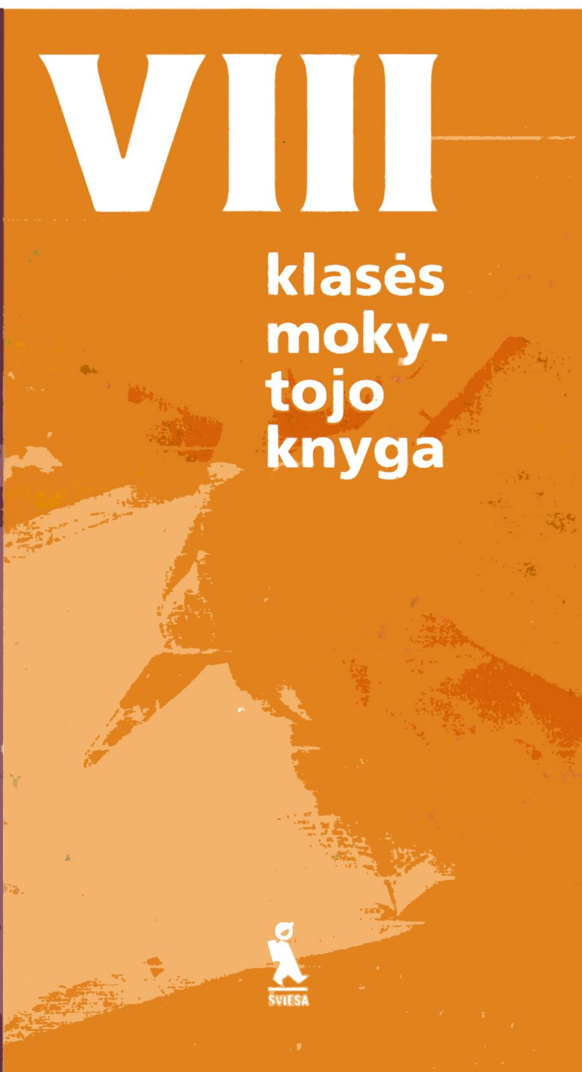


Palmira Pečiuliauskienė
Vladas Valentinavičius

Fizika





VIII klasės mokytojo knyga



UDK 53(075.3)
Pe23

Pirmasis leidimas 2004

ISBN 5-430-03920-9

Įvadas

Ši mokytojo knyga yra sudedamoji fizikos vadovėlio VIII klasei dalis. Fizikos vadovėlio VIII klasei, kaip ir vadovėlio VII klasei, komplektas parengtas atsižvelgiant į ugdymo sistemos pokyčius, kuriuos reglamentuoja *Bendrosios programos* ir *Išsilavinimo standartai*. Naujosios *Bendrosios programos* apima ir gamtamokslinio ugdymo programą, kuri savo turiniu šiek tiek skiriasi nuo ankstesnės, patvirtintos 1997 metais. Pagal naująją programą, VIII klasėje nenumatoma nagrinėti skyrių „Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai“ bei „Medžiagos sandara“. Jie yra perkelti į VII klasę. Tačiau VIII klasėje siūloma gvildenti temas „Judėjimas apskritimu“, „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“. Jomis papildytas ir fizikos vadovėlis bei pratybos VIII klasei. Organizuoti fizikos mokymą VIII klasėje, atsižvelgiant į minėtus pokyčius, padės ši mokytojo knyga.

Ji sudaryta laikantis tų pačių didaktinių nuostatų, kaip ir VII bei X klasės mokytojo knygos. Antra vertus, šios mokytojo knygos struktūra atitinka anksčiau išleistų mokytojo knygų struktūrą. Knygą sudaro tokie skyriai:

- gamtamokslinio ugdymo programų naudojimas mokant fizikos VIII klasėje;
- VIII klasės bendrojo išsilavinimo standartai;
- VIII klasės individualioji fizikos mokymo programa;
- VIII klasės fizikos mokymo turinio teminis planavimas;
- dienos pamokų planų struktūros ir turinio metodinis pagrindimas;
- dienos pamokų planų projektai;
- fizikos žinių tikrinimo testų atsakymai.

Svarbiausias knygos tikslas — padėti fizikos mokytojui prisitaikyti prie mokymo aštuntoje klasėje turinio pokyčių: parengti individualiąsias fizikos mokymo programas, teminius bei dienos pamokų planus. ***Šį leidinį galime vadinti ir mokytojo knyga, ir mokytojo darbo sąsiuviniu, nes jame paliekama***

vietos mokytojo užrašams bei pateikiamų siūlymų korekcijoms. Pavyzdžiui, pamokų planų projektuose nurodomi ne konkretūs uždaviniai naujai mokomajai medžiagai įtvirtinti bei namų darbams, bet numeriai tų vadovėlio ir pratybų sąsiuvinių skyrelių, iš kurių užduotis mokytojas gali pasirinkti savo nuožiūra. Tų užduočių numerius jis gali įrašyti tiesiog pačioje mokytojo knygoje.

Manome, kad tokią leidinio struktūrą lėmė mokytojo pasirengimo ugdymo procesui nuoseklumas. Pirmiausia mokytojui privalu susipažinti su mokymo turiniu, pateiktu bendrojo lavinimo mokyklos bendrosiose programose, taip pat žinoti, kokių mokymo/si rezultatų bus siekiama. Juos nustato bendrojo išsilavinimo standartai. Vadovaudamasis bendrosiomis programomis, tiksliau — gamtamokslinio ugdymo programos dalimi „Fizikiniai reiškiniai", mokytojas kuria individualiąsias fizikos mokymosi programas, renkasi vadovėlius bei kitas mokymo priemones. Todėl tolesnis pasirengimo fizikos pamokoms etapas yra planavimas.

Pirmiausia reikia suplanuoti, kaip individualiosios mokymo programos turinį nuosekliai išdėstyti mokslo metams. Tam sudaromas teminis fizikos mokymo planas. Jį šioje mokytojo knygoje pateikiame lentele. Siūlomas planas numatytas tokiam mokymo variantui: fizikos mokoma visus mokslo metus, o per savaitę šiam dalykui skiriamos dvi pamokos.

Paskutinis pasirengimo fizikos pamokoms etapas — dienos pamokų planų sudarymas. Todėl galiausiai leidinyje pateikiame fizikos pamokų dienos planų projektus. Manome, kad mokytojai juos kūrybiškai pritaikys konkrečiomis sąlygomis.

Gamtamokslinio ugdymo programų naudojimas mokant fizikos VIII klasėje

Ugdymo procesas prasideda nuo planavimo, o šis — nuo bendrųjų ugdymo programų analizės, individualiųjų programų kūrimo.

Pagrindinis gamtamokslinio ugdymo tikslas — sudaryti sąlygas moksleiviams išsiugdyti gamtamokslinio raštingumo pagrindus. Iš jo išplaukia kiti gamtamokslinio ugdymo tikslai:

- padėti patirti pažinimo džiaugsmą, suvokti gamtos įvairovę, vientisumą ir harmoniją, suprasti esmines gamtos mokslų sąvokas bei dėsningumus;
- ugdyti siekimą nuolat mokytis, gebėjimą įvairias būdais ir iš įvairių šaltinių rinkti gamtamokslinio pobūdžio informaciją, ją analizuoti, kritiškai vertinti, apibendrinti, perteikti kitiems bei taikyti toliau mokantis, profesinėje veikloje ir kasdieniame gyvenime, planuoti gamtotyrinę ir aplinkosauginę veiklą, veikti ir kritiškai vertinti veiklos rezultatus;
- padėti suvokti žmogų kaip biologinę ir socialinę būtybę, suprasti žmogaus vietą ir vaidmenį gamtoje, mokslo, technologijų, gyvenimo lygio ir kultūros tarpusavio ryšį, išsiugdyti gebėjimą numatyti gyvenimo būdo padarinius savo ir kitų žmonių sveikatai bei aplinkai, atsakomybę už aplinkos išsaugojimą ir aktyviai dalyvauti sprendžiant aplinkos problemas.

Gamtamokslinio ugdymo uždaviniai

Mokant fizikos, iš ***gamtamokslinio ugdymo*** programoje nurodytų ***uždavinių*** ypač svarbūs yra šie:

- mokyti atpažinti ir klasifikuoti svarbiausius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus bei reiškinius, pastebėti dėsningumus, suprasti ir taikyti pagrindines gamtos mokslų sąvokas, dėsnius bei teorijas, tikslingai vartoti fizikinių dydžių simbolius ir dimensijas;

- tiriant ir analizuojant fizikinius reiškinius, vykstančius gyvojoje ir negyvojoje gamtoje, ugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę;
- mokyti spręsti nesudėtingus praktinius gamtos mokslų uždavinius, pritaikant kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- mokyti kryptingai ir tikslingai ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose, naudotis informacinių technologijų teikiamomis galimybėmis, surinktą informaciją apibendrinti, ja pasinaudoti, perteikti kitiems;
- mokyti formuluoti hipotezes, planuoti stebėjimus ir bandymus joms patikrinti, apibendrinti gautus duomenis, daryti išvadas, patraukliai pateikti rezultatus, vertinti jų tikslumą bei patikimumą, pastebėti ir ištaisyti klaidas;
- mokyti saugiai naudotis laboratorine įranga ir medžiagomis, buitine technika, išsiaiškinti sveikos gyvensenos pranašumus ir stengtis laikytis jos nuostatų;
- skatinti domėtis gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje bei pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis gamtos mokslų, technikos ir technologijų plėtotės kryptimis, supažindinti su profesijomis, kurioms reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų;
- aiškinant teigiamus ir neigiamus gamtos mokslų bei technologijų raidos padarinius gamtai ir visuomenės gyvenimui, mokyti taikyti įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas.

Mokant fizikos, svarbu ugdyti vertybines moksleivių nuostatas. Bendrojoje gamtamokslinio ugdymo programoje akcentuojamos šios ***vertybinės moksleivių nuostatos***:

1) iniciatyvumas, veiklumas, kūrybiškumas, atvirumas kaitai, ieškojimams, naujoms idėjoms, poreikis tobulėti;

2) pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybė už jos išsaugojimą bei racionalų išteklių naudojimą;

3) rūpinimasis kitais, neabejingumas viskam, kas vyksta šalia, atsakomybė už save, savo veiksmus;

4) savigarba bei pagarba kitiems.

Pagrindinės didaktinės nuostatos

Mokant fizikos VIII klasėje, reikia orientuotis į pagrindines didaktines nuostatas, numatytas gamtamokslinio ugdymo programoje:

1) *išlaikyti pradėto gamtamokslinio ugdymo tęstinumą ir integralumą*;

2) *ugdyti kritinį moksleivių mąstymą*, gebėjimą taikyti mokslinius gyvosios ir negyvosios gamtos pažinimo metodus, gebėjimą ieškoti, atsirinkti ir vertinti informaciją, pratinti naudotis papildomais informacijos šaltiniais (žinynais, enciklopedijomis, atlasais, duomenų bazėmis, internetu);

3) *atsižvelgti į kiekvieno moksleivio individualią patirtį*, padėti ją susieti su aptariamomis mokslo sąvokomis ir idėjomis, gilinti turimas žinias ir ugdyti gebėjimus;

4) *mokyti moksleivius taikyti įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose* (mokantis ir gyvenime);

5) *užtikrinti saugią, etišką, praktinę veiklą*;

6) *ugdyti moksleivių savarankiškumą* parenkant įvairias savarankiško darbo formas: stebėjimus ir bandymus, modelius (imitacijas), ekskursijas ir išvykas, projektus;

7) šalia įprastinių mokymo metodų dažniau *taikyti aktyviuosius mokymo metodus*, kaip antai darbą grupėmis, projektinius darbus;

8) *puoselėti tinkamą kalbos vartojimą*.

Gamtamokslinio ugdymo VII—VIII klasėje programos turinys

Gamtos tyrimai

Gamtos tyrimo eiga: stebėjimai, hipotezės, informacijos rinkimas ir apibendrinimas, eksperimentai, tyrimų rezultatų apdorojimas ir pateikimas. Svarbiausių veiksnių, veikiančių tiriamą reiškinį, nustatymas ir vertinimas. Dviejų ir daugiau kintamųjų dydžių tarpusavio priklausomybės numatymas ir patikrinimas naudojant žinomas mokslo teorijas ir dėsnius. Dažniausiai vartojami vienetai, simboliai, dimensijos ir jų prasmė.

Fizikiniai reiškiniai (fizika)

Judėjimas ir jėgos

Tiesiaeigis ir kreivaeigis judėjimas. Atskaitos sistema. Kelias. Greitis. Vidutinis greitis. Pagreitis. Laisvieji ir priverstiniai svyravimai ir juos apibūdinantys dydžiai. Rezonansas. Mechaninės bangos, garsas.

Kūnų sąveika. Inercija. Kūnų masė. Kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio ryšys. Veiksmo ir atoveikio jėgos.

Jėgos: tamprumo, trinties ir kitos.

Kūnų pusiausvyra. Jėgos momentas. Masės centras. Paprastieji mechanizmai.

Hidrostatika. Atmosferos slėgis.

Energija ir fizikiniai procesai

Mechaninė energija. Darbas. Galia. Potencinė ir kinetinė energija. Energijos tvermės dėsnis. Molekulinė medžiagos sandara. Kietųjų kūnų, skysčių ir dujų sandara. Šiluminis kūnų plėtimasis.

Elektros srovė. Elektrinė grandinė. Elektros srovės veikimas.

Šviesa. Šviesos sklidimo reiškiniai.

Žemė ir Visata

Mėnulio fazių kaitos, užtemimų priežastys. Planetų judėjimas.

VIII klasės bendrojo išsilavinimo standartai

Moksleivių žinių, gebėjimų ir įgūdžių diagnostikai taikomi bendrojo išsilavinimo *standartai*. Jie nusako siekiamus mokymosi vidurinėje mokykloje rezultatus, t. y. nurodo, kokias pagrindines žinias, gebėjimus ir įgūdžius turėtų įgyti dauguma bendrojo lavinimo mokyklos moksleivių, užbaigusių 10 ar 12 metų mokymosi ciklą.

Pagrindinės mokyklos išsilavinimo standartai apibrėžia žinias, gebėjimus ir įgūdžius, kuriuos turėtų įgyti V—VI, VII—VIII, IX—X klasę baigę moksleiviai. Šioje mokytojo knygoje pateikiama ta išsilavinimo standartų dalis, kuri nurodo, kokias fizikos žinias ir gebėjimus turi įgyti moksleiviai, mokydamiesi aštuntoje klasėje. Tie moksleivių gebėjimai, kuriuos jie turi įgyti mokydamiesi fizikos aštuntoje klasėje, standartų lentelėje yra pabraukti.

Esminiai gebėjimai	Pasiekimai		
	V—VI klasė	VII—VIII klasė	IX—X klasė
4. Fizikiniai reiškiniai			
4.1. Judėjimas ir jėgos			
Apibūdinti judėjimą.	4.1.1. Judėjimą apibūdina kaip kūno padėties kitimą kitų kūnų atžvilgiu. 4.1.2. Žino prietaisą (spidometrą), kuriame tiesiogiai galima matyti judančio automobilio greitį. Apskaičiuoja greitį.	4.1.1. Pateikia įvairių rūšių judėjimo (mechaninio, šiluminio) gamtoje pavyzdžių. 4.1.2. Savais žodžiais apibūdina ir vartoja *trajektorijos, kelio, laiko, greičio, vidutinio greičio* ir *pagreičio* sąvokas.	4.1.1. Judėjimą apibūdinančias sąvokas taiko nagrinėdamas šiluminius, elektrinius ir šviesos reiškinius. 4.1.2. Judėjimą apibūdinančių dydžių sąryšius taiko spręsdamas šiluminių, elektrinių ir šviesos reiškinių uždavinius.
Kūnų sąveiką apibūdinti jėga, nusakyti jėgų rūšis.	4.1.3. Kūnų sąveiką apibūdina jėga. 4.1.4. Įvardija jėgų rūšis.	4.1.3. Aiškina, kad sąveika yra abipusė. Apibūdina gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas. 4.1.4. Pateikdamas kasdienio gyvenimo pavyzdžių, apibūdina inercijos reiškinį. 4.1.5. Apibūdina kūną veikiančios jėgos, jo masės bei pagreičio sąryšį ir apskaičiuoja šiuos dydžius.	4.1.3. Žinias apie jėgas taiko nagrinėdamas kitas fizikos temas: medžiagos sandarą, mechaninius svyravimus ir kt. 4.1.4. Žinias apie inercijos reiškinį taiko nagrinėdamas mechaninius svyravimus. 4.1.5. Apibūdina elektrinę jėgą ir jos poveikį elektros krūviui. 4.1.6. Nusako magnetinę jėgą ir pateikia jos veikimo pavyzdžių.

Apibūdinti paprastuosius mechanizmus ir jų panaudojimo technikoje privalumus.		4.1.6. Apibūdina paprastuosius mechanizmus: svertą, skridinį, nuožulniąją plokštumą ir jų taikymo technikoje pranašumus.	4.1.7. Atpažįsta technikoje naudojamus paprastuosius mechanizmus.
Apibūdinti slėgį ir Archimedo jėgą.		4.1.7. Slėgį apibūdina kaip jėgą, veikiančią ploto vienetą. Paaiškina, kuo skiriasi slėgio perdavimas kietaisiais kūnais, skysčiais ir dujomis. 4.1.8. Nusako Paskalio ir Archimedo dėsnius, jų pasireiškimą gamtoje ir taikymą technikoje, aiškindamas hidraulinio preso ir stabdžio, vandentiekio, siurblio veikimą, vandens transportą, oreivystę.	4.1.8. Žinias apie slėgį taiko nagrinėdamas astronomiją, šiluminius ir šviesos reiškinius. 4.1.9. Žinias apie Archimedo jėgą taiko nagrinėdamas šiluminius reiškinius, mechaninius svyravimus.
4.2. Energija ir fizikiniai procesai			
Apibūdinti ir apskaičiuoti mechaninį darbą ir galią, mechanizmo naudingumo koeficientą.		4.2.1. Apibrėžia ir apskaičiuoja mechaninį darbą ir galią.	4.2.1. Žinias apie darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas kitas fizikos temas.

		4.2.2. <u>Apibūdina ir apskaičiuoja mechanizmo naudingumo koeficientą.</u>	
<u>Pateikti energijos tvermės dėsnio pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje, taikyti jį aiškinant energijos virsmus.</u>	4.2.1. Aiškina dažniausiai pasitaikančius energijos virsmus. Pateikia pavyzdžių.	4.2.3. <u>Potencinę energiją apibūdina kaip sąveikos, kinetinę — kaip judėjimo energiją.</u> 4.2.4. <u>Nurodo, kad kinetinė energija gali virsti potencine ir atvirkščiai.</u>	4.2.2. Formuluoja energijos tvermės dėsnį, pateikia šio dėsnio pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje, jį taiko aiškindamas įvairius energijos virsmus. 4.2.3. Apibūdina vidinę kūnų energiją, jos kitimo būdus; temperatūrą; šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokyčio matą. 4.2.4. Paaiškina šilumos perdavimo būdus. 4.2.5. Aiškina medžiagos būsenos kitimą remdamasis medžiagos molekulių (atomų) modeliu. 4.2.6. Apibūdina savitąsias šilumas. 4.2.7. Išvardija pagrindinius šiluminius variklius, nurodo, kur jie taikomi.
Skirti atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius ir apibūdinti gamtai daromą žalą naudojant neatsinaujinančiuosius šaltinius bei pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.	4.2.2. Šilumą įvardija kaip vieną iš energijos rūšių, aiškina šilumos taupymo būtinybę bei pateikia keletą taupymo būdų.	4.2.5. Pateikia elektros energijos šaltinių pavyzdžių, susieja elektros energijos gamybą su aplinkos tarša ir neatsinaujinančiųjų energijos išteklių vartojimu.	4.2.8. Analizuoja šiluminius procesus ir apibūdina šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. 4.2.9. Apibūdina šiluminių variklių naudojimo įtaką aplinkai. 4.2.10. Skiria atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius. Apibūdina įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.

	4.2.3. Pateikia atsinaujinančiųjų ir neatsinaujinančiųjų energijos išteklių pavyzdžių. Susieja energijos gamybą su aplinkos tarša.	4.2.6. Aiškina elektros energijos taupymo būtinybę ir pateikia keletą taupymo būdų nepabloginant gyvenimo kokybės.	4.2.11. Pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę ir pateikia keletą taupymo būdų nepabloginant gyvenimo kokybės.
Apibūdinti elektrinius ir magnetinius reiškinius.	4.2.4. Apibūdina dvi elektros krūvių rūšis bei krūvių sąveiką. 4.2.5. Paaiškina, iš ko sudaryta paprasčiausia elektrinė grandinė, nurodo, kad medžiagos yra laidininkai ir izoliatoriai, pateikia pavyzdžių. 4.2.6. Apibūdina magneto veikimą.	4.2.7. Paaiškina, kodėl medžiagos yra elektros laidininkai ir izoliatoriai. 4.2.8. Žinias apie elektros krūvių sąveiką taiko nagrinėdamas paprasčiausias elektrines grandines. 4.2.9. Nurodo srovės kryptį paprasčiausiose elektrinėse grandinėse. 4.2.10. Apibūdina, kokį poveikį turi elektros srovė.	4.2.12. Apibūdina elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką, paaiškina kūnų įelektrinimą. 4.2.13. Apibūdina srovės stiprį, įtampą, laidininko varžą, aiškina ir taiko Omo dėsnį grandinės daliai. 4.2.14. Apibūdina laidininkų jungimo būdus ir geba apskaičiuoti paprasčiausių elektrinių grandinių parametrus. 4.2.15. Apibūdina pagrindinius nuolatinės ir kintamosios srovės skirtumus pagal šiuos parametrus: kryptį, stiprį, įtampą. 4.2.16. Aiškina paprasčiausių elektrinių prietaisų veikimą, jais naudojasi atlikdamas elektrinių grandinių matavimus. 4.2.17. Apibūdina energijos kitimus elektrinėse grandinėse, paaiškina, kaip vartoja elektros energiją paprasčiausi prietaisai. 4.2.18. Paaiškina magnetinio lauko kilmę. Nusako magnetinę jėgą, ją aiškina vartodamas *lauko* sąvoką; apibūdina nuolatinio magneto veikimą, pateikia jo taikymo pavyzdžių.

Tęsinys

			4.2.19. Apibūdina galimybę indukuoti grandinėje srovę kintant magnetiniam laukui.
<u>Apibūdinti mechanines bangas.</u>	4.2.7. Paaiškina garso vaidmenį žmogaus gyvenime. 4.2.8. Aidą apibūdina kaip atspindėtą garsą. 4.2.9. Apibūdina triukšmo poveikį žmogui.	4.2.11. <u>Apibūdina garso kilmę bei pagrindines savybes.</u> 4.2.12. <u>Apibūdina garso sklidimo įvairiose aplinkose ypatybes.</u> 4.2.13. <u>Paaiškina garso vaidmenį gamtoje ir technikoje.</u>	4.2.20. Apibūdina mechaninius ir elektrinius periodinius procesus, pateikia pavyzdžių gamtoje ir kasdieniame gyvenime. Apibūdina svyravimus ir bangas aprašančius dydžius (svyravimų amplitudę, periodą, dažnį, bangų sklidimo greitį). 4.2.21. Aiškina energijos pernešimą bangomis, nepernešant medžiagos.
Apibūdinti šviesos reiškinius.	4.2.10. Nurodo svarbiausius šviesos šaltinius. 4.2.11. Apibūdina daikto atvaizdą plokščiajame veidrodyje.	4.2.14. Apibūdina šviesos šaltinius. 4.2.15. Nubrėžia paprasčiausius daiktų atvaizdus plokščiajame veidrodyje. 4.2.16. Apibūdina šešėlių ir pusšešėlių susidarymą. 4.2.17. Aiškina šviesos atspindį ir lūžimą. 4.2.18. Aiškina daiktų spalvas.	4.2.22. Aiškina šviesos tiesiaeigio sklidimo, atspindžio ir lūžimo dėsnius. 4.2.23. Aiškina akies, akinių, lupos veikimą. 4.2.24. Apibūdina bangų interferenciją ir difrakciją. 4.2.25. Išvardija elektromagnetinių bangų rūšis ir apibūdina pagrindines jų savybes. 4.2.26. Apibūdina kvantines šviesos savybes.

4.3. Žemė ir Visata			
Apibūdinti Žemę, jos padėtį ir judėjimą Saulės sistemoje.	4.3.1. Nurodo, kad Žemė turi magnetinį lauką; kompasu nustato pasaulio šalis. 4.3.2. Apibūdina, kaip Žemė juda. 4.3.3. Mėnulį apibūdina kaip Žemės palydovą. Atpažįsta Mėnulio fazes.	4.3.1. Žinias apie šešėlius ir pusšešėlius taiko aiškindamas Saulės ir Mėnulio užtemimus. Paaiškina užtemimų priežastis. 4.3.2. Paaiškina Mėnulio fazių kaitos priežastis.	4.3.1. Apibūdina pagrindinius fizikinius Žemės parametrus. 4.3.2. Apibūdina fizikines Mėnulio sąlygas. 4.3.3. Žvaigždėto dangaus vaizdo kitimą paaiškina Žemės judėjimu.
Bendrais bruožais apibūdinti Saulės sistemą, žvaigždes ir galaktikas.	4.3.4. Saulę įvardija kaip žvaigždę. 4.3.5. Nurodo Saulės sistemos planetas.	4.3.3. Apibūdina, kaip juda Saulės sistemos planetos.	4.3.4. Nusako astronomijos mokslo tyrimo metodus. 4.3.5. Apibūdina atstumų mastelius astronomijoje. 4.3.6. Apibūdina Saulės sistemos planetas. 4.3.7. Apibūdina pagrindines fizikines Saulės charakteristikas. 4.3.8. Apibūdina žvaigždes ir žvaigždynus. 4.3.9. Apibūdina Paukščių Taką ir kitas galaktikas. 4.3.10. Supranta Visatos kilmės problemą.

VIII klasės individualioji fizikos mokymo programa

Bendrosios nuostatos

Individualioji fizikos mokymo programa sudaryta atsižvelgiant į bendrąją gamtamokslinio ugdymo programą pagrindinei mokyklai. Individualiojoje programoje nurodyti ugdymo tikslai, prioritetinės ugdymo nuostatos atkartoja bendrosios gamtamokslinio ugdymo programos tikslus bei esmines didaktines nuostatas. Mokant fizikos VIII klasėje, akcentuotinos šios vertybinės moksleivių nuostatos:

- iniciatyvumas, veiklumas, kūrybiškumas, atvirumas kaitai, ieškojimams, naujoms idėjoms, poreikis tobulėti;
- pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybė už jos išsaugojimą bei racionalų išteklių naudojimą;
- rūpinimasis kitais, neabejingumas viskam, kas vyksta šalia, atsakomybė už save, savo veiksmus;
- savigarba bei pagarba kitiems.

Mokant fizikos, reikia sudaryti prielaidas moksleiviams išsiugdyti universaliuosius gebėjimus, kuriuos gamtamokslinio ugdymo programoje siūloma skirstyti į komunikacinius, pažintinius bei darbo ir veiklos.

Komunikacinius technologinius gebėjimus savo ruožtu dar galima skirstyti į komunikacinius informacinių technologijų ir komunikacinius bendravimo.

Komunikaciniai informacinių technologijų gebėjimai — tai mokėjimas naudotis informacinėmis technologijomis, įvairiuose šaltiniuose ieškoti informacijos, o surinktą apdoroti. *Komunikaciniai bendravimo gebėjimai* reiškiasi mokėjimu bendradarbiauti, dirbti drauge, reikšti savo mintis.

Pažintiniai gebėjimai — moksleivių gebėjimas pastebėti gamtos tarpusavio ryšius, įgytas žinias sieti su praktine patirtimi, numatyti žmogaus veiklos įtaką gamtai.

Darbo ir veiklos gebėjimai — tai mokėjimas saugiai ir kūrybiškai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis bei buitiniais prietaisais. Be to, šie gebėjimai reiškiasi savarankiškai atliekant stebėjimus ir bandymus, apibendrinant jų rezultatus.

Atsižvelgiant į bendrosios gamtamokslinio ugdymo programos tikslus, jos turinį ir didaktines nuostatas, galima numatyti šiuos ***ugdymo VIII klasėje tikslus***:

- padėti moksleiviams suvokti pasaulio, kuriame gyvename, dėsningumus, fizikos reikšmę kitiems gamtos mokslams, technologijoms bei visuomenės gyvenimui;
- padėti moksleiviams suprasti svarbius fizikinius reiškinius, juos apibūdinančias fizikos sąvokas, fizikinius dydžius ir jų matavimo vienetus;
- mokyti moksleivius fizikinių reiškinių mokslinio pažinimo metodų;
- padėti išmokti spręsti nesudėtingus fizikos uždavinius;
- išmokyti atlikti nesudėtingus bandymus, saugiai naudotis paprasčiausiais matavimo prietaisais;
- mokyti savarankiškai plėsti ir gilinti žinias apie gamtą bei techniką ir sugebėti jas taikyti savo kasdienėje veikloje;
- ugdyti domėjimąsi fizikos mokslu;
- ugdyti domėjimąsi ekologinėmis problemomis, jų atsiradimo priežastimis bei įveikimo būdais.

Individualiosios fizikos programos turinys

1. *Mechaninis judėjimas.* Tiesiaeigis ir kreivaeigis judėjimas. Atskaitos sistema. Kelias. Greitis. Vidutinis greitis. Pagreitis. Kelio ir laiko apskaičiavimas. Kreivaeigis judėjimas. Judėjimas apskritimu. (11 pamokų)

2. *Kūnų sąveikos dėsniai.* Kūnų sąveika. Inercija. Kūnų masė. Jėga. Kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio sąryšis. Veiksmo ir atoveikio jėgos. (5 pamokos)

3. *Jėgų rūšys.* Įvairios jėgos: tamprumo, sunkio, kūno svoris, trinties, įcentrinė. Jėgų atstojamoji. (7 pamokos)

4. *Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija.* Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija. Potencinė energija. Kinetinė energija. Energijos tvermės dėsnis mechaniniuose procesuose. (9 pamokos)

5. *Svyravimai ir bangos.* Periodiniai procesai. Laisvasis ir priverstinis svyravimas. Mechaninės bangos. Bangų rūšys. (2 pamokos)

6. ***Garsas.*** Garso prigimtis. Garso greitis. Garso sklidimo ypatybės. Garso rūšys. Garso apibūdinimas. (5 pamokos)

7. ***Kūnų pusiausvyra.*** Jėgos momentas. Masės centras. Pusiausvyros rūšys. (3 pamokos)

8. ***Paprastieji mechanizmai.*** Svertas, skridinys, nuožulnioji plokštuma. Auksinė mechanikos taisyklė. Naudingumo koeficientas. (9 pamokos)

9. ***Slėgis.*** Kietųjų kūnų, skysčių ir dujų slėgis. Susisiekiantieji indai. Vandentiekis. Šliuzai. Manometrai. Hidraulinis presas. (6 pamokos)

10. ***Atmosfera.*** Atmosferos slėgis. Barometras. (2 pamokos)

11. ***Kūnai skysčiuose (dujose).*** Archimedo jėga. Archimedo dėsnis. Kūnų plūduriavimas. Oreivystė. (7 pamokos)

Laboratoriniai darbai

1. Dinamometro gradavimas.
2. Nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficiento apskaičiavimas.
3. Skystyje panirusį kūną veikiančios Archimedo jėgos apskaičiavimas.
4. Kūnų plūduriavimo sąlygų tyrimas.

Pagrindinės žinios ir gebėjimai

Baigdami aštuntos klasės fizikos kursą, moksleiviai turi suprasti ***šias sąvokas***:

- mechanika, šiluma, optika, elektra;
- mechaninis judėjimas, atskaitos sistema, trajektorija, kelias, greitis, pagreitis, jėga, inercija;
- tamprumo jėga, trinties jėga, gravitacinė sąveika, sunkio jėga, kūno svoris, įcentrinė jėga, jėgų atstojamoji;
- jėgos momentas, masės centras, kūno pusiausvyra;
- mechaninis darbas, galia, mechaninė energija, potencinė energija, kinetinė energija;
- slėgis, atmosfera, atmosferos slėgis.

Baigdami aštuntos klasės fizikos kursą, moksleiviai turi mokėti ***šiuos dėsnius***:

- inercijos;
- veiksmo ir atoveikio;
- Paskalio;
- Archimedo;
- energijos tvermės.

Baigdami aštuntos klasės fizikos kursą, moksleiviai turi mokėti ***šių dydžių formules***: tolyginio judėjimo greičio, tolygiai kintamo judėjimo pagreičio, pagreičio priklausomybės nuo jėgos ir masės, sunkio jėgos, jėgos momento, mechaninio darbo, galios, potencinės ir kinetinės energijos, naudingumo koeficiento.

Baigdami aštuntą klasę, moksleiviai turi suprasti ***šiuos fizikos taikymo praktikoje atvejus:*** dinamometrą, svertą, skridinį, nuožulniąją plokštumą, manometrą, vandentiekį, šliuzus, hidraulinį presą, hidraulinį stabdį, barometrą, siurblį, vandens transportą, oreivystę.

Baigdami aštuntos klasės fizikos kursą, moksleiviai turi įgyti ***šių gebėjimų***:

- naudotis dinamometru, barometru, manometru;
- taikyti pagrindinius molekulinės kinetinės teorijos teiginius aiškindami skysčių ir dujų savybes, difuziją, agregatines medžiagos būsenas, dujų slėgį, Paskalio dėsnį;
- spręsti kokybinius ir kiekybinius fizikos uždavinius;
- grafiškai vaizduoti jėgas nurodytu masteliu.

VIII klasės fizikos mokymo turinio teminis planavimas

Teminis fizikos mokymo VIII klasėje planas sudarytas atsižvelgiant į bendrojo lavinimo mokyklos mokymo planus. Juose numatyta fizikos mokymui VIII klasėje skirti dvi pamokas per savaitę. Kadangi VIII klasėje moksleiviai mokosi 34 savaites, tai per visus mokslo metus susidaro 68 fizikos pamokos.

Planuojant fizikos mokymą, atsižvelgta į moksleivių atostogų trukmę. Rudenį moksleiviai atostogauja vieną savaitę, žiemą — dvi savaites, pavasarį — vieną savaitę. Žiemos atostogų laikas yra pastovus — nuo gruodžio 24 dienos iki sausio 8 dienos, rudens atostogos paprastai skiriamos pirmąją lapkričio savaitę, o pavasario atostogų metas priklauso nuo šv. Velykų datos — kovo arba balandžio mėnesį.

Siūlomame teminiame plane VIII klasės fizikos mokymo turinys yra paskirstytas 66 pamokoms, taigi 2 pamokos lieka kaip rezervas. Atskiriems fizikos skyriams nagrinėti pamokos skirstomos taip, kaip nurodyta individualiojoje mokymo programoje:

- Mechaninis judėjimas — 11 pamokų.
- Kūnų sąveikos dėsniai — 5 pamokos.
- Jėgų rūšys — 7 pamokos.
- Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija — 9 pamokos.
- Svyravimai ir bangos — 2 pamokos.
- Garsas — 5 pamokos.
- Kūnų pusiausvyra — 3 pamokos.
- Paprastieji mechanizmai — 9 pamokos.
- Slėgis — 6 pamokos.
- Atmosfera — 2 pamokos.
- Kūnai skysčiuose (dujose) — 7 pamokos.

Aštuntos klasės fizikos kurso teminis planas pateikiamas lentele. Pirmajame jos stulpelyje „Pamokos laikas“ nurodomas kalendorinis, t. y. savaitinis, fizikos mokymosi laikas. Kiekvieną mėnesį moksleiviai mokosi apytiksliai keturias savaites. Tačiau yra ir išimčių: lapkričio, gruodžio, sausio bei balandžio mėnesį mokymuisi lieka mažiau savaičių, nes tuo metu moksleiviams būna atostogos.

Antrajame lentelės stulpelyje pateikiamas nagrinėjamo fizikos skyriaus numeris. Kadangi fizikos vadovėlyje yra vienuolika skyrių, tai tiek jų ir šiame lentelės stulpelyje. Skyriaus pabaigą lentelėje žymi horizontalus ištisinis brūkšnys.

Trečiajame lentelės stulpelyje nurodomas nagrinėjamo skyriaus pamokos numeris. Kiekvieno skyriaus pamokos numeruojamos iš naujo, t. y. pradedant nuo vieneto.

Ketvirtajame lentelės stulpelyje pateikiami nagrinėjamų fizikos temų pavadinimai. Jie arba sutampa su fizikos vadovėlio pavadinimais, arba jungia keletą vadovėlio skyrelių pavadinimų. Šiame stulpelyje taip pat nurodomos pamokos, kurias mokytojai gali skirti uždaviniams spręsti, medžiagai apibendrinti, laboratoriniams bei kontroliniams darbams.

VIII klasės fizikos kurso teminis planas

Pamokos laikas	Fizikos skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
09.1 savaitė	1	1	1.1. Mechaninio judėjimo samprata. Tiesiaeigis ir kreivaeigis judėjimas
09.1 savaitė	1	2	1.2. Atskaitos sistema
09.2 savaitė	1	3	1.3. Kelias
09.2 savaitė	1	4	1.4. Greitis
09.3 savaitė	1	5	1.5. Vidutinis greitis
09.3 savaitė	1	6	1.6. Kelio ir laiko apskaičiavimas
09.4 savaitė	1	7	1.7. Pagreitis
09.4 savaitė	1	8	1.8. Kreivaeigis judėjimas. Judėjimas apskritimu
10.1 savaitė	1	9	1.9. Uždavinių sprendimas
10.1 savaitė	1	10	1.10. Skyriaus „Mechaninis judėjimas“ apibendrinimas
10.2 savaitė	1	11	1.11. Kontrolinis darbas

Pamokos laikas	Fizikos skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
10.2 savaitė	2	1	2.1. Inercijos dėsnis. Kūnų masė
10.3 savaitė	2	2	2.2. Jėga. Jėgos, masės ir pagreičio sąryšis
10.3 savaitė	2	3	2.3. Uždavinių sprendimas
10.4 savaitė	2	4	2.4. Veiksmo ir atoveikio jėgos
10.4 savaitė	2	5	2.5. Skyriaus „Kūnų sąveikos dėsniai“ apibendrinimas. Savarankiškas darbas
10.5 savaitė	3	1	3.1. Tamprumo jėga. Jėgos matavimo prietaisai.
11.2 savaitė	3	2	3.2. Laboratorinis darbas „Dinamometro gradavimas“
11.2 savaitė	3	3	3.3. Gravitacinė kūnų sąveika. Sunkio jėga
11.3 savaitė	3	4	3.4. Kūno svoris
11.3 savaitė	3	5	3.5. Trinties jėga. Įcentrinė jėga
11.4 savaitė	3	6	3.6. Jėgų atstojamoji
11.4 savaitė	3	7	3.7. Skyriaus „Jėgų rūšys“ apibendrinimas
12.1 savaitė	4	1	4.1. Mechaninis darbas
12.1 savaitė	4	2	4.2. Galia
12.2 savaitė	4	3	4.3. Mechaninės energijos samprata
12.2 savaitė	4	4	4.4. Potencinė energija
12.3 savaitė	4	5	4.5. Kinetinė energija
12.3 savaitė	4	6	4.6. Energijos tvermės dėsnis mechaniniuose procesuose
01.2 savaitė	4	7	4.7. Uždavinių sprendimas
01.2 savaitė	4	8	4.8. Skyriaus „Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija“ apibendrinimas
01.3 savaitė	4	9	4.9. Kontrolinis darbas

Pamokos laikas	Fizikos skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
01.3 savaitė	5	1	5.1. Periodiniai procesai. Laisvasis ir priverstinis svyravimas
01.4 savaitė	5	2	5.2. Mechaninės bangos. Bangų rūšys
01.4 savaitė	6	1	6.1. Garso prigimtis. Garso greitis
01.5 savaitė	6	2	6.2. Garso sklidimo ypatybės. Garso rūšys
02.1 savaitė	6	3	6.3. Garso apibūdinimas
02.1 savaitė	6	4	6.4. Skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“ apibendrinimas
02.2 savaitė	6	5	6.5. Kontrolinis darbas
02.2 savaitė	7	1	7.1. Jėgos momentas
02.3 savaitė	7	2	7.2. Masės centras. Pusiausvyros rūšys
02.3 savaitė	7	3	7.3. Uždavinių sprendimas
02.4 savaitė	8	1	8.1. Svertas
02.4 savaitė	8	2	8.2. Skridinys
03.1 savaitė	8	3	8.3. Nuožulnioji plokštuma
03.1 savaitė	8	4	8.4. Auksinė mechanikos taisyklė
03.2 savaitė	8	5	8.5. Naudingumo koeficientas
03.2 savaitė	8	6	8.6. Laboratorinis darbas „Nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficiento apskaičiavimas“
03.3 savaitė	8	7	8.7. Uždavinių sprendimas
03.3 savaitė	8	8	8.8. Skyrių „Kūnų pusiausvyra“ ir „Paprastieji mechanizmai“ apibendrinimas
03.4 savaitė	8	9	8.9. Kontrolinis darbas

Pamokos laikas	Fizikos skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
03.4 savaitė	9	1	9.1. Kietųjų kūnų slėgis
03.5 savaitė	9	2	9.2. Skysčių ir dujų slėgis. Skysčių stulpelio slėgis
04.2 savaitė	9	3	9.3. Susisiekiantieji indai. Vandentiekis. Šliuzai
04.2 savaitė	9	4	9.4. Manometrai
04.3 savaitė	9	5	9.5. Hidraulinis presas
04.3 savaitė	9	6	9.6. Skyriaus „Slėgis“ apibendrinimas
04.4 savaitė	10	1	10.1. Atmosferos samprata. Atmosferos slėgis
04.4 savaitė	10	2	10.2. Barometras. Praktinis atmosferos slėgio taikymas
04.5 savaitė	11	1	11.1. Archimedo jėga. Archimedo dėsnis
05.1 savaitė	11	2	11.2. Laboratorinis darbas „Skystyje panirusį kūną veikiančios Archimedo jėgos apskaičiavimas“
05.1 savaitė	11	3	11.3. Kūnų plūduriavimas. Vandens transportas
05.2 savaitė	11	4	11.4. Oreivystė
05.2 savaitė	11	5	11.5. Laboratorinis darbas „Kūnų plūduriavimo sąlygų tyrimas“
05.3 savaitė	11	6	11.6. Uždavinių sprendimas
05.3 savaitė	11	7	11.7. VIII klasės fizikos kurso apibendrinimas

Dienos pamokų planų struktūros ir turinio metodinis pagrindimas

Pasirengimas ugdymo procesui prasideda pamokos plano sudarymu. Skirtingą jo metodiką lemia mokomojo dalyko specifika. Vienaip pamokos planą rengia socialinių, kitaip — gamtos dalykų mokytojai. Antra vertus, pamokos plano sudarymas priklauso nuo mokytojo pasirinktų didaktinių nuostatų. Vieniems mokytojams pamokos plane yra svarbu atspindėti mokytojo ir moksleivių veiklą, kitiems — atskleisti svarbiausius naujos mokomosios medžiagos aspektus.

Šioje mokytojo knygoje siūlomi pamokų planų projektai, kuriuose prioritetai teikiami mokymo turiniui. Kitaip tariant, pamokų planai yra sudaryti akcentuojant perteikiamą mokymo turinį bei atskleidžiant svarbiausias jo dalis. Panašių nuostatų buvo laikomasi ir rengiant septintos [7][1] bei dešimtos klasės [8] pamokų planus.

Pagal didaktinius tikslus fizikos pamokas galima suskirstyti į tokius tipus:

- naujos mokomosios medžiagos pateikimo;
- žinių įtvirtinimo ir apibendrinimo;
- gebėjimų bei įgūdžių formavimo;
- žinių tikrinimo.

Šiame leidinyje rasite detalių naujos mokomosios medžiagos pateikimo, gebėjimų bei įgūdžių formavimo ir žinių tikrinimo pamokų planų projektų. Suprantama, kad žinių apibendrinimo, gebėjimų bei įgūdžių formavimo pamokų turinį daug lemia moksleivių mokymosi motyvacija, pažintinės galimybės, įgytos žinios, gebėjimai, įgūdžiai.

[1] Laužtiniuose skliaustuose nurodytas naudotos literatūros sąrašo, pateikiamo šios knygos pabaigoje, eilės numeris.

Knygoje pateikiami dienos pamokų planų projektai sudaryti tokiu nuoseklumu:

- pamokos numeris ir pavadinimas;
- pamokos tikslai;
- orientaciniai frontaliosios apklausos teiginiai;
- probleminis įvadas;
- naujos mokomosios medžiagos turinys;
- naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas;
- namų darbai;
- demonstravimas.

Trumpai paaiškinsime kiekvieną dienos pamokų planų projektų struktūrinį elementą.

Tikslų formulavimas[1]

Pamokos planavimas prasideda nuo jos tikslų numatymo. Pamokos plane mokytojas formuluoja tos pamokos tikslus, nurodo konkretų jos turinį: faktus, sąvokas, dėsnius, teorijas, jų elementus, mokymo metodus bei priemones. Pamokos tikslų formulavimo problema yra labai aktuali mokyklų reformos sąlygomis ir plačiai nagrinėjama. Praktika rodo, kad mokymo tikslus formuluoti yra nelengva, mat reikia numatyti ir aiškiai išdėstyti ne tik mokymo turinio elementus, bet ir priemones bei būdus reikiamam rezultatui pasiekti. Mokytojui derėtų žinoti, kad Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloje standartizuojami tik tolimieji ir vidutiniai tikslai, tuo tarpu tiesioginiai, smulkūs, tikslai paliekami mokyklos bei mokytojo, planuojančio mokymą, kompetencijai.

Pagal dalykinį požymį tikslai skirstomi į:

- bendruosius;
- dalykinius.

Bendrieji tikslai dažniausiai būna vidutinių ir tiesioginių tikslų lygio. Jais apibūdinami bendrieji gebėjimai, reikalingi veiklai apskritai. Šiems gebėjimams įgyti mokymo programose specialių mokomųjų dalykų nenumatoma. Bendrieji tikslai gali būti labai įvairūs, tačiau dažniausiai orientuojami į asmenybės kaitą. Bendruosius gebėjimus galima skirstyti į tris grupes:

---

[1] Toliau pateikiamos metodinės rekomendacijos, kaip formuluoti pamokos tikslus, yra tokios pat, kaip VII klasės mokytojo knygoje.

- socialiniai gebėjimai — komunikabilumas, tolerantiškumas, praktiškumas, korektiškumas ir kiti;
- asmeniniai gebėjimai — tikslumas, atsakingumas, kruopštumas, pareigingumas ir pan.;
- formalūs gebėjimai — analitinis bei sisteminis mąstymas, kūrybiškumas, susitelkimas ir kiti.

Dalykiniai tikslai atspindi tai, ką moksleiviai turėtų išmokti (turinys) arba įgusti daryti (elgesys). Šie tikslai išskiriami trijose srityse: kognityviojoje, psichomotorinėje ir afektinėje, todėl skirstomi į:
- kognityviosios srities tikslus;
- psichomotorinės srities tikslus;
- afektinės srities tikslus.

Mokytojo knygoje, pateikdami dienos pamokų planų projektus, kėlėme tik kognityvius tikslus. Manome, kad fizikos pamokoms aktualūs ir afektiniai, ir netgi psichomotoriniai tikslai, tačiau jie labai pareina nuo konkrečios mokymo aplinkos, todėl šiuos tikslus geriausiai gali numatyti pats mokytojas. Šiame leidinyje į tai atsižvelgiama — dienos planų projektuose paliekama vietos pamokos tikslams papildyti.

Pamokos pradžia

Ji turėtų trukti 2—3 minutes. Per šį laiką rekomenduojama priminti svarbesnius fizikos kurso klausimus, parengti moksleivius protiniam darbui, naujai medžiagai suvokti. Tai gali būti trumpos matematinės pratybos, susijusios su naujos pamokos turiniu, fizikos diktantas, frontalioji apklausa ir pan. Pasirinkęs frontaliąją apklausą, mokytojas galėtų pasinaudoti orientaciniais jos teiginiais, pateikiamais dienos pamokų planuose.

Naujos mokomosios medžiagos mokymasis

Sudarydami dienos pamokų planų projektus, laikėmės tam tikrų psichologinių nuostatų — rėmėmės etapine žinių įgijimo bei įvaldymo teorija. Pagal ją, žinios įvaldomos šiais etapais:
- motyvacija mokytis;
- suvokimu;
- mąstymu;
- supratimu;
- įsiminimu.

Žinių įvaldymas prasideda nuo teigiamos mokymosi motyvacijos formavimo/si. Tai vienas pamokos etapų. Teigiamą mokymosi motyvaciją skatina probleminės mokymo/si situacijos. Dienos planų skyreliuose

„Probleminis įvadas“ pateikiamas probleminių situacijų turinys yra rekomendacinis. Problemą galima kelti ir kitaip: pateikiant pavyzdį, atliekant bandymą ir pan.

Keičiantis visuomenei, svarbiu mokymo tikslu tampa mąstymo ir praktinės veiklos savarankiškumo ugdymas. Moksleivis turi išmokti savarankiškai gyventi, dirbti, prisitaikyti prie visuomenės pokyčių. Aukščiausia žmogaus savarankiškumo raiška — kūryba. Kūrybiniai moksleivių gebėjimai ugdomi pasitelkiant kūrybinius ugdymo metodus: probleminį dėstymą, probleminį pokalbį. Mokymo praktikoje dažniau taikomas probleminis pokalbis — mokymo metodas, sudarantis sąlygas moksleiviams atsidurti nežinios, neaiškumo situacijoje. Dar F. A. Dystervegas (*F. A. Diesterweg*) yra pasakęs, kad „blogas mokytojas tiesą paskelbia pats, o geras moko ją surasti“. Probleminė situacija susidaro tada, kai moksleivis, remdamasis ankstesnėmis žiniomis, negali paaiškinti naujų nagrinėjamų reiškinių. Problema — tai užduotis, kurios sprendimo rezultato moksleiviai iš anksto nežino, bet turi pakankamai žinių ir įgūdžių, kad galėtų rasti sprendimo būdą bei atsakymą. Vis dėlto ne kiekviena probleminė situacija moksleiviui yra problema, nors kiekvienoje problemoje glūdi probleminė situacija. Šias situacijas rekomenduojama sudaryti pamokos pradžioje, nes jos padeda geriau įvaldyti naują mokomąją medžiagą, ieškant problemos sprendimo variantų. Galima išskirti tokius probleminio mokymo etapus:

- problemos sprendimo plano (sisteminio — analitinio — algoritminio arba euristinio) sudarymas;
- hipotezių kėlimas ir pagrindimas (sprendimo idėjų, principų numatymas, racionalus jų pagrindimas);
- hipotezių įrodymas, tezių argumentavimas;
- problemos sprendimo patikrinimas, siejimas su praktika;
- sprendimo proceso pakartojimas ir analizė.

Mokymo procese mokytojas gali sudaryti įvairias problemines situacijas, tačiau visas jas galima suskirstyti į šešias grupes:

1) netikėtumo situacija (susidaro tada, kai nagrinėjami reiškiniai, išvados ar faktai kelia moksleiviams nuostabą, atrodo neįprasti);

2) konfliktinė situacija (kyla nagrinėjant skirtingus požiūrius, taip pat dėsningumus, pasireiškiančius skirtingomis sąlygomis);

3) spėjimo situacija (susidaro tada, kai, remiantis vienu reiškiniu, spėjama, kad gali vykti kitas reiškinys, kuriam būdingi panašūs dėsningumai);

4) neigimo situacija (atsiranda įrodinėjant kokios nors idėjos ar teiginio nepagrįstumą);

5) neatitikimo situacija (kyla, kai moksleivių patirtis prieštarauja mokslo dėsniams);

6) neapibrėžtumo situacija (sudaroma, kai nepakanka duomenų vienareikšmiškam atsakymui gauti).

Akivaizdu, kad probleminį mokymą lemia mokomojo dalyko specifika, pedagoginiai mokytojo gebėjimai bei dalykinis pasirengimas. Probleminiam mokymui sugaištama daugiau laiko, todėl jį rekomenduojama taikyti aiškinant svarbiausias temos idėjas, apibendrinant mokomąją medžiagą, integruojant kelių mokomųjų dalykų žinias.

Probleminiam mokymui artimas yra euristinis mokymas. Jo ištakų galime aptikti jau antikinėje Graikijoje. Šio mokymo kūrėjas Sokratas (*Sokrates*) gynė požiūrį, kad tiesa negali būti žmogui primetama iš šalies, žmogus ją turi atrasti pats, mąstydamas, kritiškai vertindamas reiškinius. Euristiniai mokymo metodai skatina neapsiriboti įgytomis žiniomis, o ieškoti naujų nagrinėjamų reiškinių aspektų, taiklesnių, tobulesnių sprendimų.

Taikydamas euristinį metodą, mokytojas pirma turi sukelti moksleiviams abejones teikiamų žinių tikrumu, paskui sužadinti norą ieškoti atsakymų į klausimus, teisingų sprendimų. Edukacinėje mokyklų praktikoje euristinio pokalbio metodui taikomi šie reikalavimai:

- klausimų kėlimas;
- atsakymų į žinomus klausimus apibūdinimas;
- atsakymų klaidingumo, vienpusiškumo atskleidimas;
- situacijų, akcentuojančių naujų žinių būtinumą, sudarymas;
- naujų pavyzdžių pateikimas, alternatyvių variantų numatymas, klaidingų prognozių atmetimas;
- savarankiško apibendrinimo organizavimas.

Probleminis mokymas, euristiniai mokymo metodai sudaro prielaidas tiriamiesiems metodams taikyti. Tiriamieji mokymo metodai taip pat priskiriami prie kūrybinių metodų, bet nuo jų skiriasi tuo, kad moko tikrovę tyrinėti ne vien iš literatūros šaltinių, bet ir praktiškai stebint, eksperimentuojant. Tiriamieji metodai dažniausiai taikomi popamokinėje veikloje, atliekant projektinius darbus. Be to, moksleivių tiriamojo darbo įgūdžiai formuojasi atliekant laboratorinius darbus, praktikumus. Bandymų demonstravimas, laboratorinių darbų organizavimas priskiriamas operacinių metodų grupei. Operacinių metodų taikymą reglamentuoja jiems būdingi kriterijai.

Gvildenant naują temą, svarbu išskirti esminę mokomąją medžiagą bei svarbiausius naujos mokomosios medžiagos perteikimo etapus. Todėl dienos pamokų planų projektuose į tai ir atsižvelgta. Per šias pamokas

dažniausiai lentoje braižomos bandymų schemos, trumpai užrašomi svarbiausi dalykai, pateikiamas bendras klausimo nagrinėjimo planas, matematiniai įrodymai, matavimų duomenys. Paprastai vyksta aktyvus mokytojo pokalbis su moksleiviais: moksleiviai primena reikalingos sąvokos apibrėžimą, pasako ar užrašo lentoje matematinę dėsnio išraišką, savarankiškai nubraižo stebimos elektrinės grandinės schemą, nurodo fizikos dėsnio taikymo praktikoje pavyzdžių ir pan.

Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

Šiame pamokos etape dažniausiai organizuojamas savarankiškas moksleivių darbas. Jam rekomenduojama skirti ne mažiau kaip 30 % pamokos laiko.

Savarankiškiems darbams siūlome šią literatūrą:

1. *Valentinavičius V.* Fizika: Vadovėlis VIII klasei. — K., 2004.
2. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos VIII klasei: 1-asis sąsiuvinis. — K., 2004.
3. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos VIII klasei: 2-asis sąsiuvinis. — K., 2004.
4. Fizikos uždavinynas VII—X klasei / *Jakutis S., Ragulienė L., Sitonytė J., Šlekienė V.* — K., 2001.
5. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos testai VIII klasei. — K., 2004.

Per pamoką skirdamas savarankiškus darbus, mokytojas privalo išsiaiškinti, ar moksleiviams pakaks žinių užduotims atlikti, ar jie prisimena užduoties turinį atitinkantį darbo atlikimo būdą. Prieš savarankišką darbą ar jo metu mokytojas parodo, kaip reikia spręsti analogišką uždavinį, matuoti fizikinį dydį. Dažniausiai atliekami šie savarankiški darbai: sprendžiami uždaviniai, atliekamos iš didaktinės medžiagos parinktos užduotys, mokomasi iš vadovėlio.

Savarankiškus darbus galima diferencijuoti: stipresniesiems moksleiviams skirti sunkesnes užduotis ar parinkti jų daugiau, o silpnesniuosius konsultuoti individualiai.

Kiekvienos pamokos plano projekto dalyje „Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas, gebėjimų ir įgūdžių formavimas“ pateikiamos nuorodos į tris iš nurodytų literatūros šaltinių — vadovėlį bei pratybas. Mokomosios medžiagos įtvirtinimą, gebėjimų ir įgūdžių formavimą lemia klasės mokslumo lygis, gebėjimas dirbti savarankiškai, todėl konkrečių užduočių nenurodėme. Silpnesnių moksleivių klasėse užduočių gali būti mažiau, tuo tarpu stipresnėse klasėse — daugiau. Šiame leidinyje mokytojams paliekama vietos užduotims įrašyti.

Namų darbų skyrimas

Namų darbų užduočių reikia skirti saikingai. Jas moksleiviai namuose turėtų atlikti ne ilgiau kaip per 30 min. Namų darbų užduotis rekomenduojama pateikti pamokos pabaigoje. Skiriant namų darbus, reikėtų trumpai paaiškinti, kaip juos atlikti, įspėti apie galimus sunkumus.

Manome, kad namų darbai dažniausiai skiriami iš vadovėlio ir pratybų sąsiuvinių, todėl pamokų planų projektuose rasite nuorodas į šiuos du šaltinius.

Demonstraciniai bandymai

Tai fizikos mokymui būdingas metodas. Jo taikymo sėkmę lemia fizikos mokytojo bandymų parengimo įgūdžiai ir materialinė fizikos kabineto bazė.

Šis metodas padeda iliustruoti mokytojo aiškinimą, lavina moksleivių pastabumą bei aktyvumą. Bandymus galima demonstruoti tiek nagrinėjant naują mokomąją medžiagą, tiek ją įtvirtinant bei apibendrinant. Kiekvieno demonstracinio bandymo tikslas moksleiviams turi būti aiškus. Bandymo pradžioje moksleiviai supažindinami su nagrinėjama problema, sužadinamas jų dėmesys, aktyvumas. Gerai organizuotas demonstracinis bandymas, ypač tinkamai parinktos jo detalės — judantys objektai, spalvotos detalės, garsas ir šviesa, papildomas apšvietimas, fonas — sutelkia moksleivių dėmesį. Demonstracinis bandymas turi atitikti šiuos reikalavimus:

- visi klasėje esantys moksleiviai turi gerai matyti demonstruojamus reiškinius;
- kai kurias demonstravimui naudojamų prietaisų dalis reikia išryškinti;
- ant demonstracinio stalo prietaisai turėtų būti išdėstyti aiškiai, be to, tik tie, kurie reikalingi rodomam bandymui; tam tikslui galima naudoti įvairius aukštinamuosius stalelius, dėžutes, mokyklinius stovus ir pan.;
- reikia parinkti tinkamą foną ir apšvietimą, ant demonstracinių prietaisų neturi būti atspindžių nuo klasės lentos ar kitų prietaisų; matomumą galima pagerinti nedideliais fono ekranais;
- bandymo laiką reikia išnaudoti racionaliai;
- atliekamas demonstracinis bandymas turi būti emocingas: demonstruojami reiškiniai — efektingi, veikiantys įvairius moksleivių pojūčius, stebinantys;
- bandymas turi būti išraiškingas, t. y. atskleidžiantis esminius reiškinio požymius; tam tikslui reikia naudoti aiškios sandaros ir paskirties prietaisus;
- demonstracinis bandymas turi būti įtikinamas, nekelti abejonių dėl rezultato teisingumo;

- bandymas turi ugdyti laboratorinę moksleivių kultūrą, mokėjimą elgtis su prietaisais, taigi šie turi būti švarūs, tvarkingi, be to, mokytojas turi laikytis atitinkamų darbo su jais taisyklių.

Klasėje rengiamus bandymus galima papildyti įvairiomis stebėjimo ir eksperimentinėmis užduotimis, kurias moksleiviai gali atlikti namuose.

Rengti demonstracinius fizikos bandymus mokytojui padeda įvairūs metodiniai leidiniai, kuriuose galima rasti šių bandymų aprašymų. Tam puikiausiai tiks neseniai pasirodžiusi nauja autorių S. Jakučio ir L. Ragulienės knyga [6], kurioje pateikti demonstracinių fizikos bandymų VII—X klasėje aprašymai. Savo mokytojo knygoje, skyreliuose „Demonstravimas", dažniausiai pateikiame nuorodas būtent į S. Jakučio ir L. Ragulienės metodiniame leidinyje „Demonstraciniai fizikos bandymai VII—X klasėje" (sutrumpintai žymime DFB VII—X) esančius aprašymus, nors kai kur remiamės ir mokyklose galbūt dar išlikusia R. Čekianienės, S. Jakučio, R. Urbiečio ir V. Valentinavičiaus „Fizikos demonstracinių bandymų kartoteka" IX ir XI klasei (sutrumpintai — DBK IX ir DBK XI) [2, 3]. Manome, kad fizikos mokytojai, atsižvelgdami į fizikos kabinete esančias mokymo priemones, pasirinks vienus ar kitus siūlomus demonstracinius bandymus.

Naujos technologijos sudaro sąlygas tobuliau atlikti fizikos bandymus. Šiuo metu edukacinėje praktikoje vis dažniau naudojami kompiuteriai, sukurta nemažai mokomųjų kompiuterinių fizikos programų. Pagal naudojimo paskirtį jos skirstomos į demonstravimo, modeliavimo, laboratorinių darbų, žinių tikrinimo. Šias programas demonstruoti geriausia kompiuteriniu projektoriumi. Tačiau, fizikos kabinete turint kompiuterinę vaizdo sistemą arba bent vieną kompiuterį su 19 colių įstrižainės vaizduokliu, per naujos mokomosios medžiagos perteikimo pamokas mokomąsias kompiuterines programas galima naudoti fizikos bandymams modeliuoti. Gerai sudarytos mokomosios kompiuterinės demonstravimo programos kartais gali pakeisti su prietaisais atliekamą įprastą demonstracinį bandymą. VIII klasėje tiks V. Vilko parengta kompiuterinė programa „Fizika 8 klasei". Fizikos mokytojai, pritaikydami šiuo metu populiarias kompiuterines programas „FLASH5", „Power Point" ir kt., ir patys gali sukurti mokomųjų kompiuterinių programų bei kitos didaktinės medžiagos.

Naujų galimybių demonstraciniam fizikos bandymui tobulinti teikia internetas. Jame gausu įvairių mokomųjų kompiuterinių programų fizikos bandymams modeliuoti. Interneto adresų, pagal kuriuos galima rasti fizikos mokymui reikalingos didaktinės medžiagos, yra labai daug, tačiau mokytojai dažniausiai renkasi jiems priimtiniausius. Šiame leidinyje pateikiame keletą adresų, pagal kuriuos interneto svetainėse galima rasti medžiagos, tinkančios fizikos mokymui aštuntoje klasėje:

http://www.ipc.lt

http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index→LIGHT/OPTICS→COLOR MAGIC SHOW

http://www.thursdaysclassroom.com

http://www.colorado.edu/physics/2000/applets/bec.html

http://www.lei.lt

http://www.college.ru/index.html

http://www.school.most.ru

http://www.zum.de/ma.fendt/phd/phd.htm

http://home.a-city.de/walter.frendt/phe/n2law.htm

http://ippex.ppl.gov/interactive→education

http://www.energy.ca.gov/education

http://cesme.utm.edu/

http://www.emokykla.lt

Norime atkreipti dėmesį į dar vieną interneto adresą. Tai http://ftf.vpu.lt/edu. Šioje interneto svetainėje rasite nuorodų į kitus adresus, pagal kuriuos galėsite ieškoti metodinės medžiagos atskiriems fizikos skyriams mokyti.

Dienos pamokų planų projektai

1. Mechaninis judėjimas

1.1* PAMOKA. Mechaninio judėjimo samprata. Tiesiaeigis ir kreivaeigis judėjimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su mechaninio judėjimo reiškiniu, trajektorijos sąvoka, judėjimo rūšimis.
2. Paaiškinti judėjimo ir rimties reliatyvumą (santykinumą).
3. Mokyti klasifikuoti judėjimą pagal trajektorijos formą į tiesiaeigį ir kreivaeigį.
4. Priminti elgesio fizikos kabinete taisykles.
5. **____

PAMOKOS EIGA

I. Probleminis įvadas

Gamtoje vyksta nepaliaujamas judėjimas. Mus supančioje aplinkoje juda daugybė kūnų. Pavyzdžiui, gatve važiuoja automobilis, rašydama sakinį, juda ranka, krinta lietaus lašas ar snaigė. Visatoje juda dangaus kūnai: planetos, žvaigždės. Kūnuose juda molekulės ir atomai. Šiuos skirtingus judesius nagrinėja įvairios fizikos mokslo šakos. Kurias jų prisimenate? Kuri fizikos mokslo šaka tiria mus supančių kūnų judėjimą? Gvildendami temą „Mechaninio judėjimo samprata“, ne tik gebėsite atsakyti į šiuos klausimus, bet ir išmoksite naujų fizikos sąvokų, kurios apibūdina aplink mus esančių kūnų judėjimą.

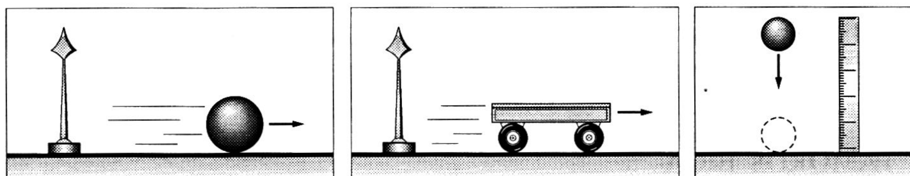
* Pirmasis skaičius žymi skyriaus numerį, antrasis — pamokos numerį.
** Pamokos tikslus papildo mokytojas.

II. Nauja mokomoji medžiaga

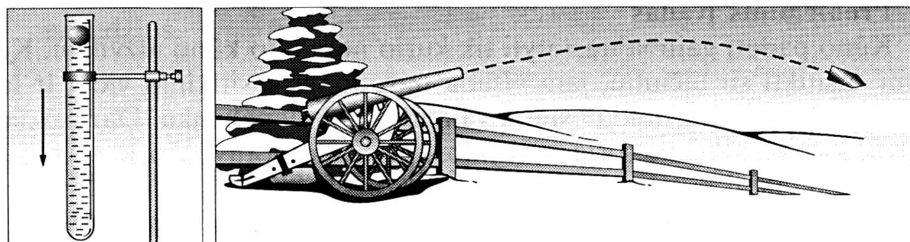
1. Mechaniniu judėjimu vadinamas kūnų padėties kitimas kitų kūnų atžvilgiu.

Pavyzdžiai:
- skrenda paukštis;
- krinta snaigė;
- važiuoja automobilis;
- plaukia laivas.

Bandymai:



2. Judėjimo ir rimties būsena yra reliatyvi.
3. Linija, kuria juda kūnas, vadinama to kūno judėjimo trajektorija.
4. Pagal trajektorijos formą judėjimas skirstomas į:
   - tiesiaeigį,
   - kreivaeigį.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.1 ir 1.2 skyrelių užduotys*: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.1 ir 1.2 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.1 ir 1.2 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.1 ir 1.2 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Mechaninio judėjimo demonstravimas riedančiu rutuliuku, vežimėliu, taip pat krintančiu rutuliuku (ore ir skystyje).

* Mokytojas savo nuožiūra numatytoje vietoje įrašo konkrečių užduočių numerius.

Priemonės: 1) rutuliukas, 2) rodyklė, 3) vežimėlis, 4) ilgas uždaras vandens pripildytas stiklinis vamzdelis su jame esančiu metaliniu rutuliuku.

- DFB VII—X, p. 48, 49.

1.2 PAMOKA. Atskaitos sistema

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti taško padėties apibūdinimą koordinatėmis tiesėje ir plokštumoje.
2. Išmokyti nustatyti judančio kūno padėtį atskaitos kūno atžvilgiu.
3. Paaiškinti, kas sudaro atskaitos sistemą.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

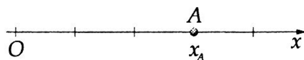
- Mechaninio judėjimo samprata.
- Tiesiaeigis ir kreivaeigis judėjimas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

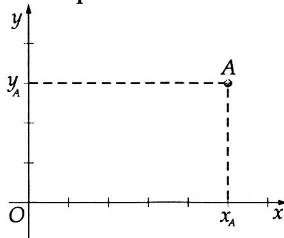
Kūno padėtį galima nustatyti tik kurio nors kito kūno atžvilgiu. Ketindami susitikti su bičiuliu, jam visada nurodome susitikimo vietą ir laiką. Pasakyti, kad susitiksime dešimtą valandą ryto, nepakanka. Dar reikia nurodyti, kur susitiksime: prie mokyklos, prie parduotuvės, prie sporto centro ar pan. Taigi būtina nurodyti ir atskaitos kūną. Susitikimo vieta ir laikas yra atskiri atskaitos sistemos elementai. Kas yra atskaitos sistema? Kokią reikšmę ji turi mechaniniam judėjimui?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Atskaitos sistemą sudaro:
   - atskaitos kūnas,
   - su juo susieta koordinačių sistema,
   - laiko matavimo prietaisas.
2. Kūnas juda:
   - tiese,



   - plokštuma.



3. Teigiamosios ir neigiamosios koordinatės.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.3 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.3 skyrelio užduotys: ______________

____

1.3 PAMOKA. Kelias

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti buitinę kelio sampratą.
2. Plėtoti trajektorijos sąvoką.
3. Atskleisti fizikinę kelio prasmę.
4. Formuoti pradinius tolyginio ir netolyginio (kintamojo) judėjimo įvaizdžius.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Koordinačių tiesė.
- Koordinačių plokštuma.
- Atskaitos sistema.
- ____

Probleminis įvadas

Kelio sąvoka nėra nauja. Ji dažnai vartojama buityje: kelias nuo namų iki mokyklos, kelias nuo namų iki parduotuvės. Su kelio sąvoka susiduriame ir grožinėje literatūroje. Romanuose ar eilėraščiuose neretai aptinkame metaforą „gyvenimo kelias“. Ką reiškia kelias fizikos moksle?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Buitinė kelio prasmė — žemės ruožas, kuriuo einama ar važiuojama.
2. Fizikinė kelio prasmė — dydis, apibūdinantis kūno nueitą atstumą.
3. Kūno nueitas kelias lygus trajektorijos ilgiui.
4. Kelias žymimas s; pagrindinis jo matavimo vienetas yra

$$[s] = 1\ \text{m}.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.4 skyrelio užduotys: ____________________
____
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.4 skyrelio užduotys: ____________________
____

Pastaba. Pravartu priminti per matematikos pamokas spręstus uždavinius, kaip antai:

1. Pirmąją dieną turistai nuėjo $\frac{5}{24}$ viso numatyto kelio, antrąją — $\frac{4}{5}$ pirmąją dieną nueito atstumo, arba 24 km. Kokį kelią turistai buvo numatę įveikti?
2. Iš sraigtasparnio išmestas daiktas pirmąją sekundę nukrito 4,9 m, o kiekvieną tolesnę sekundę — 9,8 m daugiau negu ankstesnę. Kokį atstumą šis daiktas nukrito per 3 s?

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.4 skyrelio užduotys: ____________________
____
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.4 skyrelio užduotys: ____________________
____

1.4 PAMOKA. Greitis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant integracinius ryšius, priminti judėjimo uždavinius, kuriuos sprendžiant per matematikos pamokas buvo skaičiuojamas kūnų greitis, nueitas kelias, judėjimo laikas.
2. Atliekant bandymus, nagrinėjant pavyzdžius, formuoti greičio sąvoką.
3. Supažindinti su greičio matavimo vienetais.
4. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kelias.
- Iš dviejų vietovių, tarp kurių yra 169 km, tuo pačiu metu vienas priešais kitą išvažiavo sunkvežimis ir lengvasis automobilis. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad sunkvežimis įveikė $\frac{5}{8}$ lengvojo automobilio nuvažiuoto kelio. Kiek kilometrų iki susitikimo vietos nuvažiavo sunkvežimis ir lengvasis automobilis?
- ____________________

Probleminis įvadas

Greičio, kaip ir kelio, sąvoka jums nėra nauja. Tikriausiai teko girdėti sakant „automobilis važiavo per dideliu greičiu, todėl posūkyje nulėkė nuo kelio“. Sportininkai ar sporto komentatoriai dažnai mini plaukimo greitį, bėgimo greitį, jojimo greitį ir pan. Greičio sąvoką jau vartojote ir jūs, per geografijos pamokas kalbėdami apie vėjo, upės tėkmės ar vandenyno srovių greitį. Per matematikos pamokas sužinojote greičio skaičiavimo formulę, skaičiavote traukinių, automobilių, dviratininkų greitį. Mokydamiesi fizikos, prisiminsite ir papildysite per geografijos bei matematikos pamokas įgytas žinias.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Įvairūs kūnai dažniausiai juda nevienoda sparta:
   - automobilis važiuoja greičiau už dviratininką;
   - lėktuvas skrenda greičiau, negu važiuoja automobilis.

   Pavyzdys. Automobilis tolygiai nuvažiuoja
   36 km per 0,5 h,
   72 km per 1 h,
   108 km per 1,5 h,
   144 km per 2 h.

   Bandymas. Oro burbuliukas skystyje tolygiai pakyla
   0,2 m per 4 s,
   0,4 m per 8 s,
   0,6 m per 12 s,
   0,8 m per 16 s.

   Padaliję automobilio bei oro burbuliuko nueitą kelią iš jų judėjimo laiko, apskaičiuojame tų kūnų greitį:
   - automobilio greitis lygus $72\ \text{km/h} = \dfrac{72 \cdot 1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} = 20\ \text{m/s}$;
   - burbuliuko greitis lygus $\dfrac{0{,}2\ \text{m}}{4\ \text{s}} = 0{,}05\ \text{m/s}$.

2. Norint apskaičiuoti tolygiai judančio kūno greitį, reikia padalyti kelią, kurį kūnas nuėjo per tam tikrą laiką, iš to laiko:

   $$\text{greitis} = \frac{\text{kelias}}{\text{laikas}}, \qquad \boxed{v = \frac{s}{t}.}$$

3. Pagrindinis SI greičio matavimo vienetas:

   $$[v] = 1\ \text{m/s}.$$

   Praktikoje vartojami kartotiniai bei daliniai greičio vienetai:
   1 km/h, 1 m/min, 1 cm/s.

4. Jūreivystėje laivų greitis matuojamas mazgais.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.5 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.5 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Oro burbuliuko arba metalinio rutuliuko judėjimas vamzdelyje su vandeniu.
  Priemonės: 1) 1 m ilgio vamzdelis užkimštais galais su vandeniu ir jame likusiu oro burbuliuku ar įdėtu metaliniu rutuliuku, 2) sekundmatis, 3) demonstracinis metras, 4) stovas.
- DFB VII—X, p. 48, 49.

1.5 PAMOKA. Vidutinis greitis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su momentinio bei vidutinio greičio sąvokomis.
2. Paaiškinti įvairius vidutinio greičio apskaičiavimo atvejus.
3. Toliau plėsti tolyginio ir tolygiai kintamo judėjimo sampratą.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

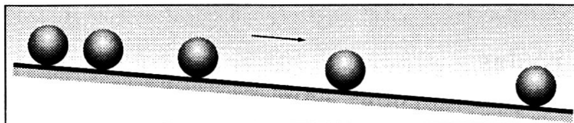
- Tolygiai judančio kūno greitis.
- Greičiausias žinduolis gepardas trumpus nuotolius gali bėgti net 110 km/h greičiu. Išreikškite gepardo greitį metrais per sekundę ir palyginkite jį su sprinterio (trumpų nuotolių bėgiko) greičiu, kuris siekia 10 m/s.

Probleminis įvadas

Praėjusią pamoką prisiminėte, kaip apskaičiuojamas tolygiai judančio kūno greitis. Tačiau aplink mus esantys kūnai retai juda pastoviu greičiu. Įvertinę savo judėjimą mokykloje per pertraukas, nesunkiai įsitikintumėte, kad jūsų greitis dažnai kinta. Kaip apskaičiuoti kūno greitį, kai jis nuolat kinta?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Momentinis greitis — kūno greitis bet kuriuo momentu.
   - Spidometras.
2. Kūnai dažniausiai juda kintamu greičiu:



3. Norint apskaičiuoti vidutinį kūno greitį, reikia to kūno nueitą kelią padalyti iš judėjimo laiko:

$$\text{vidutinis greitis} = \frac{\text{kelias}}{\text{laikas}}, \qquad \boxed{\bar{v} = \frac{s}{t}.}$$

4. Tolyginio ir netolyginio judėjimo apibrėžimai, pagrįsti greičio sąvoka.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.6 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.6 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Rutuliuko judėjimas kintamu greičiu.
  Priemonės: 1) lovelis iš laboratorinių darbų rinkinio arba ilgas stiklinis vamzdelis, 2) metalinis rutuliukas, 3) stovas.
- DFB VII—X, p. 49.

1.6 PAMOKA. Kelio ir laiko apskaičiavimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant integracinius ryšius, priminti judėjimo uždavinius, kuriuos sprendžiant per matematikos pamokas buvo skaičiuojamas kūnų greitis, nueitas kelias, judėjimo laikas.
2. Taikyti eksperimentinį metodą, atliekant vadovėlyje aprašytą (ar panašų) bandymą su oro burbuliuku, judančiu vandens pripildytame vamzdelyje.
3. Analizuojant kelio grafiką, mokyti taikyti grafinį metodą.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Vidutinis greitis.
- Motociklininkas per 3 h nuvažiavo 50 km miško keliu, paskui per 2 h — 90 km plentu. Koks buvo vidutinis motociklininko greitis?

Probleminis įvadas

Šią pamoką vėl prisiminsime, kaip per matematikos pamokas skaičiavote kūno nueitą kelią bei judėjimo laiką. Spręsdami uždavinius, tada taikėte kūno nueito kelio ir judėjimo laiko skaičiavimo formules. Tų pačių formulių prireiks ir per fizikos pamokas. Vis dėlto per tam tikrą laiką kūno nueitą kelią galima apskaičiuoti ir kitaip. Kaip?

II. Nauja mokomoji medžiaga

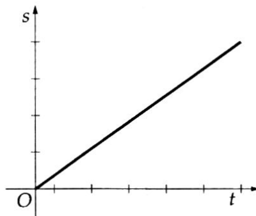
1. Apskaičiuojant kūno nueitą kelią, to kūno greitis dauginamas iš judėjimo laiko:

$$s = vt, \qquad s = \bar{v}t.$$

2. Ieškant kūno judėjimo laiko, to kūno nueitas kelias dalijamas iš greičio:

$$t = \frac{s}{v}, \qquad t = \frac{s}{\bar{v}}.$$

3. Tolygiai judančio kūno kelio priklausomybės nuo laiko grafikas:



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.7 skyrelio užduotys: ______________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.7 skyrelio užduotys: ______________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.7 skyrelio užduotys: ______________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.7 skyrelio užduotys: ______________________

1.7 PAMOKA. Pagreitis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su pagreičio sąvoka ir matavimo vienetu.
2. Mokyti spręsti pagreičio skaičiavimo uždavinius.
3. Mokyti apskaičiuoti pagreitį pagal greičio grafiką.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Tolygiai judančio kūno kelio ir laiko apskaičiavimas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Per pastarąsias fizikos pamokas papildėte mokantis kitų dalykų įgytas žinias apie tolygiai judančio kūno greičio skaičiavimą, taip pat išmokote rasti kūno greitį, kai jis nuolat kinta. Žinote, kad tokiu atveju galima apskaičiuoti vidutinį kūno greitį tam tikrame kelio ruože. Tačiau kaip rasti greitėjančio ar lėtėjančio kūno greitį konkrečiu laiko momentu? Norint tai atlikti, reikia pirma sužinoti kūno pagreitį. Lieka išsiaiškinti, kas yra kūno pagreitis.

II. Nauja mokomoji medžiaga

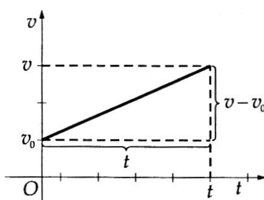
1. Netolyginis judėjimas — kūno judėjimas kintamuoju greičiu:
   - kai greitis didėja — greitėjantysis;
   - kai greitis mažėja — lėtėjantysis.
2. Kūno greičio pokytis per vienetinį laiko tarpą vadinamas to kūno pagreičiu:

$$a = \frac{v - v_0}{t}.$$

   Apskaičiuojant kūno pagreitį, greičio pokytis dalijamas iš laiko, per kurį tas pokytis įvyko.
3. Pagreičio matavimo vienetas:

$$[a] = 1\ \mathrm{m/s^2}.$$

4. Netolyginis judėjimas — judėjimas su pagreičiu.
5. Pagreičio apskaičiavimas remiantis greičio grafiku:



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

1.8 PAMOKA. Kreivaeigis judėjimas. Judėjimas apskritimu

PAMOKOS TIKSLAI

1. Toliau nagrinėti kreivaeigio judėjimo ir judėjimo apskritimu reiškinį.
2. Mokyti apibūdinti kūno judėjimą apskritimu linijiniu ir kampiniu greičiu.
3. Pateikti pradinę kampų matavimo radianais sampratą, kuri vėliau bus plėtojama matematikos kurse.
4. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Pagreitis.
- Tolygiai judančio kūno greičio apskaičiavimas.
- ____________________

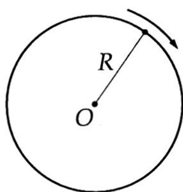
Probleminis įvadas

Aplink mus esantys kūnai juda įvairiomis trajektorijomis. Žinome, kad pagal trajektorijos formą kūnų judėjimas skirstomas į tiesiaeigį ir kreivaeigį. Tiesiai judančio kūno nueitą kelią, greitį bei pagreitį apskaičiuoti jau mokate. Ar galima šias žinias pritaikyti nagrinėjant kūno judėjimą kreive? Kokie fizikiniai dydžiai apibūdina taip judantį kūną?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Kūno judėjimą bet kuria trajektorija apibūdina:
   - nueitas kelias, lygus trajektorijos ilgiui;
   - judėjimui sugaištas laikas;
   - judėjimo greitis.

2. Kūno judėjimą apskritimu apibūdina:

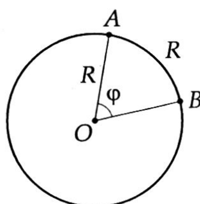


- kūno nueitas kelias $s = 2\pi R$;
- linijinis greitis $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T}$; $[v] = 1$ m/s;
- periodas T, t. y. laiko tarpas, per kurį kūnas nueina vieną ratą; $[T] = 1$ s;
- kampinis greitis ω, lygus posūkio kampo φ ir laiko, per kurį pasisuko kūnas, santykiui:

  — kai kūnas pasisuka kampu φ, tai $\omega = \frac{\varphi}{t}$;

  — kai kūnas nueina vieną ratą (pasisuka 360° kampu), tai $\omega = \frac{2\pi}{T}$;

  $[\omega] = 1$ rad/s.



- 360° kampas lygus 2π radianų;
  centrinis kampas, kurį atitinkančio lanko ilgis lygus apskritimo spinduliui, lygus vienam radianui (1 rad).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: ____________________

  ____
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: __________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: ____________________

  ____
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: __________

  ____

Demonstravimas

- Judėjimo apskritimu demonstravimas.
- DBK IX, m-8b-1.

1.9 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti gebėjimą įgytas kinematikos žinias taikyti praktikoje, formuoti uždavinių sprendimo įgūdžius.
2. Taikant vidinius integracinius ryšius, pakartoti žinias apie mechaninį judėjimą.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Pagreitis.
- Pradėjęs važiuoti traukinys per 10 s įgijo 5 m/s greitį. Koks buvo traukinio pagreitis?

II. Uždavinių sprendimas

1. Kaip upės krantų atžvilgiu turi plaukti valtis, kad greičiausiai pasiektų kitą krantą?
2. Brėžinyje pavaizduotas greitį ribojantis ženklas, dažnai matomas pakelėse. Kokiais vienetais jame išreikštas greitis? Ar jis nurodo vidutinį automobilio greitį?

50

3. Sprinteris 100 m nubėgo per 10 s. Apskaičiuokite vidutinį sprinterio greitį ir išreikškite jį kilometrais per valandą.
4. Ar 500 m/s greičiu skriejantis artilerijos pabūklo sviedinys gali pavyti reaktyvinį lėktuvą, skrendantį 2000 km/h greičiu?
5. Žemė skrieja aplink Saulę 30 km/s vidutiniu greičiu. Kokį atstumą orbita nuskrieja Žemė per 1 minutę?
6. Pamačius žaibą, griaustinis pasigirdo po 5 s. Garso greitis ore lygus 340 m/s. Kokiu atstumu trenkė perkūnas?
7. Automobilis per 5 min nuvažiavo 6 km. Kokį atstumą tuo pačiu greičiu jis nuvažiuos per pusvalandį?
8. Per pirmąsias 10 s dviratininkas nuvažiavo 80 m, per kitas 20 s — 200 m ir per paskutiniąsias 10 s — 40 m. Apskaičiuokite dviratininko greitį kiekviename kelio ruože ir visame kelyje.

Pastaba. Klasėje nespėjus išspręsti kai kurių čia pateiktų uždavinių, juos galima skirti kaip namų darbų užduotis.

III. Namų darbai

- Vadovėlio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: __________

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.9 ir 1.10 skyrelių užduotys: __________

1.10 PAMOKA. Skyriaus „Mechaninis judėjimas“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant vidinius integracinius ryšius, pakartoti svarbiausias kinematikos sąvokas: trajektorija, kelias, greitis, pagreitis, linijinis greitis, kampinis greitis.
2. Tobulinti mokinių gebėjimą spręsti kinematikos uždavinius.
3. Šalinti pastebėtus žinių trūkumus.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Mechaninis judėjimas.
2. Trajektorija.
3. Atskaitos sistema.
4. $v = \frac{s}{t}$.
5. $[v] = 1$ m/s.
6. $a = \frac{v - v_0}{t}$.
7. $[a] = 1$ m/s^2.
8. $\omega = \frac{\varphi}{t}$.
9. 36 km/h = ... m/s.
10. $\rho = \frac{m}{V}$.

Frontalioji apklausa

1. Pasakykite tankio formulę.
2. Ką vadiname trajektorija?
3. Kas sudaro atskaitos sistemą?
4. Kaip apibrėžiamas greitis?
5. Apibrėžkite pagreitį.

II. Uždavinių sprendimas

1. Pirmąją pasaulyje oro pašto siuntą per Atlanto vandenyną 1933 m. liepos 15—17 d. lėktuvu „Lituanica“ gabeno lakūnai Steponas Darius ir Stasys Girėnas. Per 37 h 11 min jie nuskrido 6411 km. Iš viso, aplenkiant audras, buvo įveiktas 7058 km atstumas. Kokiu vidutiniu greičiu skrido „Lituanica“?
2. Plaukdamas laisvu stiliumi, Raimondas Mažuolis 50 m įveikė per 23,05 s, o plaukdamas krūtine Robertas Žulpa šį nuotolį įveikė per 30,1 s. Per kiek laiko kiekvienas sportininkas savo stiliumi nuplauktų 25 m?
3. Uždaro „Vilniaus“ plaukimo baseino ilgis — 50 m, plotis — 22 m, gylis — nuo 1,85 m iki 4,8 m (vidutinis gylis — 3,325 m). Pradedantiesiems jame įrengtos vonios, kurių matmenys 10,1 m × 3,5 m × × 0,9 m. Apskaičiuokite vandens baseine masę. Į kiek vonių būtų galima sutalpinti iš pagrindinio baseino išleistą vandenį?

4. Vilniuje, Pilies gatvės namo palėpėje, 1956 m. buvo rasta keturkampė žalvarinė moneta, įamžinusi žodžius „Karolis X Gustavas Švedijos Karalius“. Ši 32,5 cm × 61,5 cm dydžio moneta svėrė 14,4 kg. Koks buvo monetos storis?

III. Namų darbai

- Vadovėlio 1.1—1.10 skyreliai; ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Mechaninis judėjimas“ užduotys: ______________________

____

1.11 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sužinoti, kaip moksleiviai įvaldė svarbiausias kinematikos sąvokas.
2. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Pirmuosius 40 km motociklininkas nuvažiavo per 40 min, o kitus 20 km — per 20 min. Apskaičiuokite vidutinį motociklininko greitį.
2. Kokį atstumą 1,5 m/s greičiu pėsčiasis nueis per 2 h?
3. Upe plaukia neirkluojama valtis. Kieno atžvilgiu ji juda? Kieno atžvilgiu nejuda?

2 variantas

1. Važiuodamas 30 m/s greičiu, vienas automobilis per 20 s įveikia tokį pat atstumą, kokį kitas automobilis per 30 s. Apskaičiuokite kito automobilio greitį.
2. Kokį atstumą 5 m/s greičiu dviratininkas nuvažiuos per 1,5 h?
3. Keleivis važiuoja traukiniu. Kieno atžvilgiu keleivis juda? Kieno atžvilgiu nejuda?

3 variantas

1. Greitasis traukinys rieda bėgiais 90 km/h vidutiniu greičiu. Per kiek laiko jis nuvažiuoja 290 m?
2. Dviratininkas važiuoja 10,8 km/h vidutiniu greičiu. Kokį kelią jis įveikia per 30 min?
3. Kaip skirstomas judėjimas?

2. Kūnų sąveikos dėsniai

2.1 PAMOKA. Inercijos dėsnis. Kūnų masė

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išanalizuoti kontrolinio darbo rezultatus.
2. Supažindinti su inercijos (1-uoju Niutono) dėsniu.
3. Supažindinti su mintinio eksperimento metodu.
4. Pateikti masės, kaip kūnų inertiškumo mato, sampratą.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

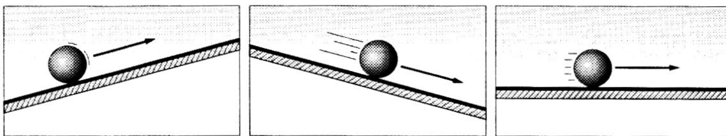
- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

Probleminis įvadas

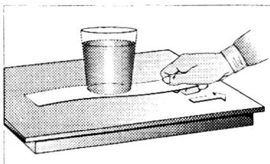
Apsižvalgykime aplink: stalas nejuda, nes jo niekas neveikia. Knyga, stumiama stalo paviršiumi, juda, nes ją veikia ranka. Peršasi išvada, jog kūnai nejuda dėl to, kad jų niekas neveikia. Antra vertus, kūnai, kai juos kas nors veikia, juda. Fizikos mokslo istorija byloja, kad taip buvo ištisus šimtmečius. Tačiau ar šis požiūris teisingas? Ar gali kūnas be išorinio poveikio judėti nesustodamas? Ar judėjimas ir rimtis skiriasi? Kas yra inercija? Kuo ji skiriasi nuo inertiškumo? Į šiuos klausimus atsakysite mokydamiesi temą „Inercijos dėsnis“.

II. Nauja mokomoji medžiaga

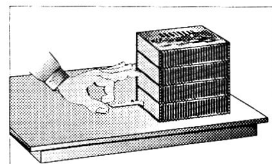
1. Inercijos dėsnis: jeigu kūno nepaveikia kiti kūnai, jis išlaiko rimtį arba juda tiesiai ir tolygiai.
2. Bandymai:



- mintinis Galilėjaus eksperimentas;



- staigus popierinės juostelės ištraukimas iš po stiklinės su vandeniu;



- apatinės degtukų dėžutės išmušimas iš stulpelio.

3. Izaokas Niutonas (*I. Newton*, 1643—1727).
4. Inertiškumas.
5. Masė — kūnų inertiškumo matas; $[m] = 1$ kg.
6. Inercija buityje ir technikoje:
   - automobilio laisvojo riedėjimo kelias;
   - keleivių judėjimas staiga stabdomame autobuse;
   - plaktuko užkalimas ant koto.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.1 ir 2.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.1 ir 2.2 skyrelių užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.1 ir 2.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.1 ir 2.2 skyrelių užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Inercijos reiškinio demonstravimas: popierinės juostelės ištraukimas iš po stiklinės su vandeniu (galima atlikti ir frontaliai), degtukų dėžutės išmušimas iš stulpelio liniuote ir kt.
  Priemonės: 1) stiklinė su vandeniu, 2) siaura popierinė juostelė, 3) kelios degtukų dėžutės, 4) liniuotė.
- DFB VII—X, p. 50.

2.2 PAMOKA. Jėga. Jėgos, masės ir pagreičio sąryšis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su jėgos samprata fizikoje.
2. Atskleisti ryšį tarp kūną veikiančios jėgos, jo masės ir įgyto pagreičio (2-ąjį Niutono dėsnį).
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

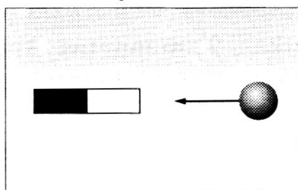
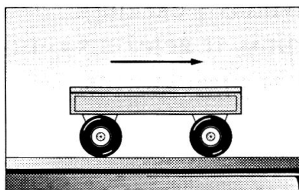
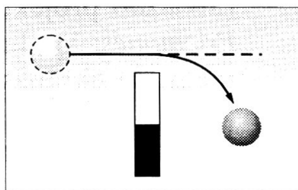
- Inercijos dėsnis.
- Masė.

Probleminis įvadas

Buityje jėgos sąvoka vartojama neretai. Sakome: visai neturiu jėgų, negaliu dirbti arba mūsų jėgos buvo stipresnės, todėl laimėjome varžybas. Ne kartą esate girdėję vairuotojus kalbant apie automobilio variklio traukos jėgą. Kaip suprantama jėgos sąvoka fizikos moksle? Koks gali būti jėgos poveikis?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Kūnų sąveikos reiškinys.
2. Bandymai:

- rutuliuko išjudinimas magnetu;
- vežimėlio judėjimas stalu;
- rutuliuko trajektorijos iškreivinimas magnetu;
- rutuliuko judėjimo demonstravimas projektoriumi.

3. Jėgos samprata fizikoje.
4. Buitinis jėgos termino daugiareikšmiškumas.
5. Kūno įgytas pagreitis yra tiesiogiai proporcingas veikiančiai jėgai ir atvirkščiai proporcingas kūno masei:

$$a = \frac{F}{m}.$$

6. Kūną veikiančios jėgos didumą galima apskaičiuoti dauginant kūno masę iš jo įgyto pagreičio:

$$F = ma.$$

7. Jėgos vienetas — niutonas:

$$[F] = 1\ \text{N} = 1\ \text{kg} \cdot \text{m/s}^2.$$

8. Jėgos vaizdavimas brėžiniuose: jos veikimo taškas žymimas tašku, o veikimo kryptis — tiesės atkarpa su rodykle.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.3 ir 2.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.3 ir 2.4 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.3 ir 2.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.3 ir 2.4 skyrelių užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Kūnų sąveikos reiškinys: plieninio rutuliuko išjudinimas magnetu, vežimėlio judėjimas demonstraciniu stalu, rutuliuko trajektorijos iškreivinimas magnetu, rutuliuko judėjimas projektoriaus staleliu (atvaizdo projektavimas į ekraną).
  Priemonės: 1) plieninis ar geležinis rutuliukas, 2) magnetas, 3) vežimėlis, 4) ekranas, 5) projektorius.
- DFB VII—X, p. 51.

2.3 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

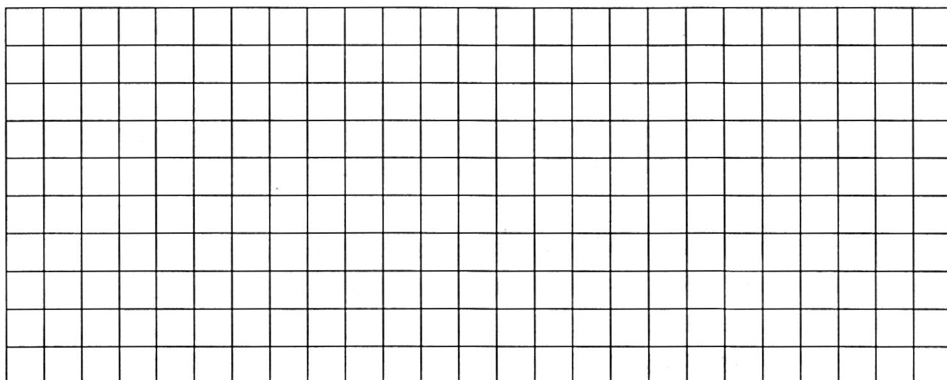
1. Ugdyti gebėjimą spręsti uždavinius, nagrinėjančius kūnų sąveiką.
2. Ugdyti gebėjimą spręsti uždavinius taikant jėgos formulę.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kūnų sąveikos reiškinys.
- Jėga.
- ____

II. Uždavinių sprendimas (uždavinius rekomenduojama skirti iš fizikos uždavinyno [5])



2.4 PAMOKA. Veiksmo ir atoveikio jėgos

PAMOKOS TIKSLAI

1. Toliau gvildenti kūnų sąveikos reiškinį.
2. Supažindinti su veiksmo ir atoveikio jėgomis.
3. Atskleisti kūnams sąveikaujant atsiradusių jėgų ypatumus.
4. Atliekant bandymus, mokyti taikyti eksperimentinį metodą.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

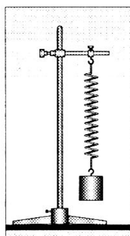
- Jėga.
- Kūną veikiančios jėgos, jo masės ir įgyto pagreičio sąryšis.
- ______________________________

Probleminis įvadas

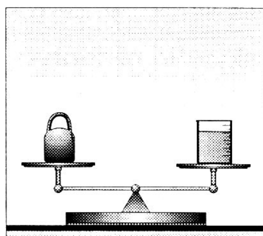
Jeigu domitės liaudies posakiais, mįslėmis, tai greičiausiai žinote dažnai vartojamą posakį „Kaip šauksi, taip atsilieps". Jis apibūdina dėsningumą, pastebėtą žmonių bendravime. Įdomu, kad tas dėsningumas būdingas ir gamtoje veikiančioms jėgoms. O suformuluoti jį galima taip: veiksmas lygus atoveikiui. Iš patirties žinome, kad, trenkus ranka per stalą, nukentės ne tik stalas dėl rankos poveikio, bet ir ranka dėl stalo poveikio. Juo stipriau smūgiuosime į stalą, juo labiau nukentės ranka. Šaudant ne tik šautuvas veikia kulką, bet ir kulka šautuvą, nes šaulys jaučia atatranką į petį. Veiksmą ir atoveikį turėtų žinoti mėgstantys peštis moksleiviai.

II. Nauja mokomoji medžiaga

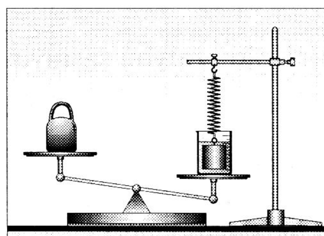
1. Jei vienas kūnas veikia kitą tam tikra jėga, ar šis neturi poveikio pirmajam?
2. Bandymai:



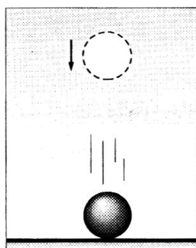
- pasvaras tempia spyruoklę;

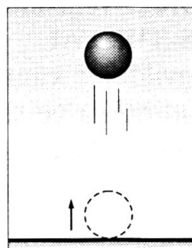


- svarstyklės yra pusiausviros;



- svarstyklių pusiausvyra sutriko; pasvaras mažiau ištempia spyruoklę;



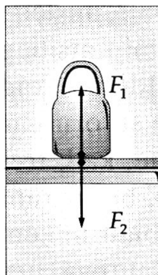


- teniso kamuoliukas krinta žemyn ir, pasiekęs stalą, stabteli;
- prisilietęs prie stalo, teniso kamuoliukas atšoka ir juda priešinga kryptimi.

3. Veiksmo ir atoveikio jėgos yra lygios, tik priešingų krypčių:

$$F_1 = F_2.$$

4. Šios jėgos veikia skirtingus kūnus:



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.5 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.5 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Veiksmo ir atoveikio jėgų poveikis (pagal vadovėlio 2.12 paveikslą ir 3 bandymą).
  Priemonės: 1) svarstyklės su svarsčiais, 2) indas su vandeniu, 3) spyruoklė su pasvaru, 4) teniso kamuoliukas, 5) liniuotė, 6) stovas.
- DFB VII—X, p. 51.

2.5 PAMOKA. Skyriaus „Kūnų sąveikos dėsniai“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias dinamikos sąvokas.
2. Patikrinti, kaip moksleiviai moka formuluoti kūnų sąveikos dėsnius.
3. Ugdyti moksleivių gebėjimą spręsti dinamikos uždavinius.
4. ______________________________

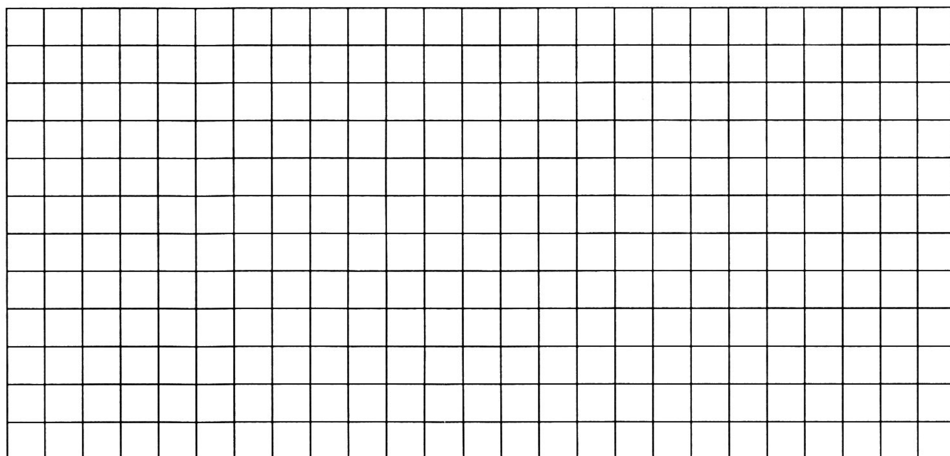
PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Inercijos dėsnis.
2. Masė.
3. Masės matavimo vienetai.
4. Ką apibūdina jėga?
5. Kūno pagreičio priklausomybė nuo jį veikiančios jėgos ir to kūno masės $\left(a = \frac{F}{m}\right)$.
6. Matematinė jėgos išraiška ($F = ma$).
7. Jėgų vaizdavimas brėžiniuose.
8. Veiksmo ir atoveikio dėsnis.
9. Jėgos matavimo vienetai.
10. Kuris mokslininkas labiausiai nusipelnė tirdamas kūnų sąveiką?

II. Uždavinių sprendimas (uždavinius savarankiškam darbui mokytojas parenka savo nuožiūra iš fizikos uždavinyno [5])



3. Jėgų rūšys

3.1 PAMOKA. Tamprumo jėga. Jėgos matavimo prietaisai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Plėtoti jėgos sąvokos turinį.
2. Supažindinti su tamprumo jėga.
3. Išnagrinėti įvairių jėgos matavimo prietaisų (dinamometrų) veikimą.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

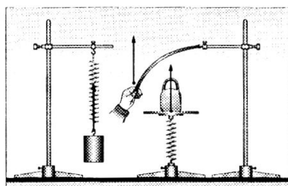
• Jėga, masė, inercija, inertiškumas, pagreitis, jėgos matavimo vienetai.

Probleminis įvadas

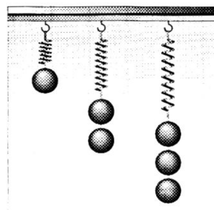
Probleminei situacijai apie tamprumo jėgą sudaryti rekomenduojama atlikti bandymus pagal vadovėlio 3.1 paveikslą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

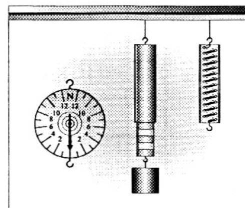
1. Kūnų formos ir matmenų pakitimas vadinamas deformacija.
2. Tamprumo jėga.
   • Bandymai:



   • Jėga, kuri atsiranda deformuojamame kūne, vadinama tamprumo jėga.
3. Spyruoklės pailgėjimas padidėja tiek kartų, kiek kartų daugiau prikabinama pasvarų.



4. Jėgos matavimo prietaisas — dinamometras.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Tamprumo jėga, įvairių konstrukcijų ir paskirties dinamometrai.

  Priemonės: 1) spyruoklės, 2) metalinė liniuotė ar plieninė plokštelė (juostelė), 3) pasvarai, 4) apskritas demonstracinis dinamometras, 5) cilindrinis dinamometras, 6) laboratorinis dinamometras, 7) stovai.

- DFB VII—X, p. 52, 53.

3.2 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Dinamometro gradavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti eksperimentavimo įgūdžius.
2. Supažindinti su vienu matavimo prietaisų gradavimo principu.
3. Pakartoti žinias apie kūnų sąveiką ir jėgą.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Dinamometro gradavimas“

Priemonės: 1) laboratorinis dinamometras, 2) popieriaus juostelė dinamometro skalei uždengti, 3) siūlai ar guminiai žiedai dinamometro skalę uždengiančiai popieriaus juostelei pritvirtinti, 4) 100 g (arba 102 g) masės svarsčių rinkinys, 5) stovas su laikikliu, 6) liniuotė.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 55 pateiktą aprašymą.
2 ir 3 užduotys iš vadovėlio p. 56.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 3.2 skyrelio užduotys: __________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.2 skyrelio užduotys: ______________

____

3.3 PAMOKA. Gravitacinė kūnų sąveika. Sunkio jėga

PAMOKOS TIKSLAI

1. Toliau plėtoti jėgos sąvokos turinį.
2. Supažindinti su sunkio jėga.
3. Supažindinti su laisvojo kritimo pagreičio sąvoka.
4. Palyginti laisvojo kritimo pagreitį įvairiuose dangaus kūnuose.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Tamprumo jėga.
- Dinamometras.
- ______________________________

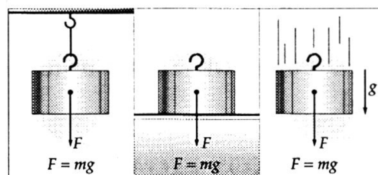
Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti išdėstant vadovėlio 3.3 skyrelio įžangą. Taip pat rekomenduojama atlikti šiame skyrelyje aprašytą 1 bandymą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Įvairių kūnų kritimas:
   • rutuliuko; • išskleisto popieriaus lapo; • suglamžyto popieriaus lapo.
2. Kūnai krinta žemyn dėl jų sąveikos su Žeme.
3. Visuotinė (gravitacinė) kūnų trauka.
4. Jėga, kuria Žemė traukia kūną, vadinama sunkio jėga, arba sunkiu:

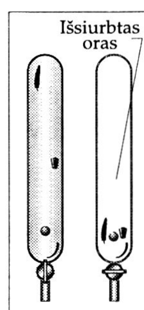
$$F = mg.$$



5. Žemėje laisvojo kritimo pagreitis $g \approx 9{,}8$ m/s^2.
6. Kūną, kurio masė lygi, pavyzdžiui, 2 kg, veikia sunkio jėga

$$F = 2\ \text{kg} \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 = 19{,}6\ \text{N}.$$

7. Kūnų kritimas tuštumoje vadinamas laisvuoju kritimu.
   Bandymas:



8. Kiekvieno dangaus kūno masė yra skirtinga, todėl skiriasi ir *g*:
   - Mėnulyje — 1,6 m/s^2;
   - Jupiteryje — 26,2 m/s^2;
   - Saulėje — 274,0 m/s^2.
9. Tolstant nuo Žemės, sunkio jėga sparčiai mažėja.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.3 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.3 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Įvairių kūnų kritimo demonstravimas (bandymą moksleiviai gali atlikti ir frontaliai); laisvojo kūnų kritimo demonstravimas.
  Priemonės: 1) rutuliukas, 2) popieriaus lapas, 3) Niutono vamzdis, 4) oro siurblys.
- DFB VII—X, p. 54.

3.4 PAMOKA. Kūno svoris

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti kūno svorio sąvoką.
2. Atskleisti kūnų svorio ir sunkio jėgos panašumus bei skirtumus.
3. Atskleisti kūno svorio ir masės sąvokų skirtumus, akcentuojant šių fizikinių dydžių matavimo vienetus.
4. Mokyti brėžiniuose teisingai vaizduoti kūnų sunkį ir svorį.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Sunkio jėga, tamprumo jėga, jėga, pagreitis, inercija.

Probleminis įvadas

Mokydamiesi temą „Kūno svoris“, turėtumėte suprasti, kad kūno masė ir jo svoris yra skirtingi fizikiniai dydžiai.

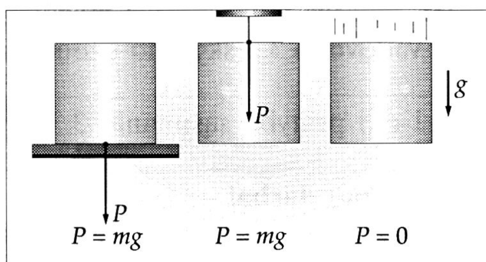
Painiavą kelia netaisyklinga kūno svorio ir masės sąvokų vartosena buityje ir netgi spaudoje. Pavyzdžiui, teigiama: „Mano ūgis — 162 cm, o svoris

— 55 kg. Ar aš ne pernelyg apkūni? Kaip atsikratyti kompleksų ir minčių dėl apkūnumo?“ Išėję šią temą, suprasite, kad kūno svoris veikia ne patį kūną, o tarytum šalia kūno (atramą arba pakabą). Taip pat paaiškės, kad kūno svoris matuojamas visai ne kilogramais.

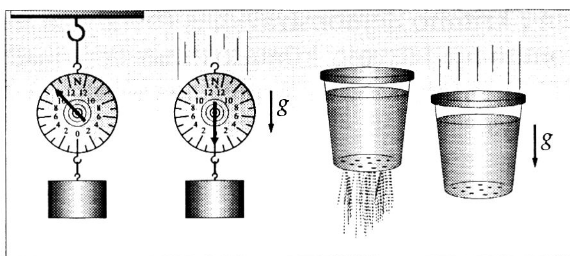
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Jėga, kuria Žemės traukiamas kūnas veikia atramą arba pakabą, vadinama kūno svoriu:

$$P = mg.$$



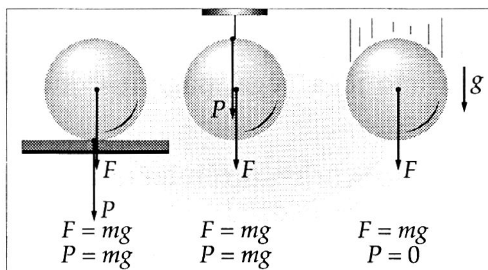
2. Nesvarumas.
   • Laisvai krisdamas kūnas nespaudžia atramos ir netempia pakabos.
   Bandymai:



• laisvai krintančio dinamometro rodyklė sustoja ties nuline padala;

• iš krintančio indo, kurio dugnas skylėtas, vanduo nebėga.

3. Nesvarumo sąlygos yra aplink Žemę skriejančiuose erdvėlaiviuose.
4. Kūno sunkio ir svorio palyginimas:



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Kūnų svorio matavimas dinamometru; nesvarumas.
  Priemonės: 1) demonstracinis dinamometras, 2) pasvaras, 3) skardinė su daugeliu skylučių apačioje ir viena skylute viršuje, 4) vanduo.
- DFB VII—X, p. 54, 55.

3.5 PAMOKA. Trinties jėga. Įcentrinė jėga

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su trinties reiškiniu.
2. Supažindinti su trinties jėgos bei įcentrinės jėgos sąvoka.
3. Atskleisti trinties jėgos atsiradimo priežastis.
4. Mokyti skirti trinties rūšis.
5. Išnagrinėti trinties reiškimąsi buityje bei technikoje ir jos didinimo ar mažinimo priežastis.
6. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

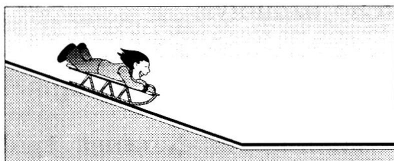
- Kūno svoris.
- Kūno svorio ir sunkio palyginimas.
- ____________________

Probleminis įvadas

Probleminei situacijai sudaryti galima panaudoti vadovėlio 3.5 skyrelio 7 užduoties sąlygą. Pripilkite butelį vandens ir, gerai išsimuilinę rankas, pabandykite jį kelti. Akivaizdu, kad bus nelengva, nes butelis slys iš rankų. Šis pavyzdys iliustruoja trinties jėgos vaidmenį. Jei nebūtų trinties jėgos, daiktus būtų sunku paimti, išlaikyti rankose. Tik dėl trinties jėgos poveikio galime vaikščioti, važinėti. Antra vertus, dėl trinties patiriama energijos nuostolių. Taigi kas yra trinties jėga? Kokios jos atsiradimo priežastys? Kokių rūšių gali būti trintis?

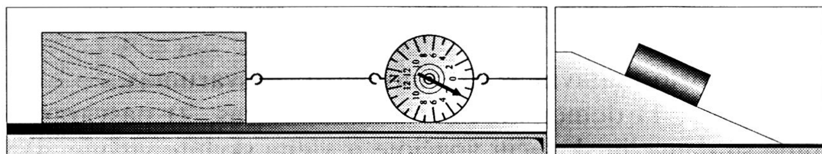
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Pavyzdžiai:



- nuvažiavusios nuo kalno rogutės sustoja;
- lygiu keliu važiuojantis dviratininkas, nustojęs minti pedalus, sustoja;
- ledo ritulys po kiek laiko sustoja.

2. Bandymai:



3. Trinties jėga.
   - Jėga, kuri atsiranda kūnų sąlyčio vietoje ir trukdo vienam iš jų pajudėti ar judėti kito paviršiumi, vadinama trinties jėga.
   - Trinties jėga visada nukreipta priešinga judėjimui kryptimi.
4. Trinties jėgos atsiradimo priežastys:
   - lietimosi paviršių gruoblėtumas;
   - susiliečiančių kūnų molekulių tarpusavio trauka.
5. Trinties rūšys:
   - rimties trintis;
   - slydimo trintis;
   - riedėjimo trintis.
6. Trintis buityje ir technikoje.
7. Trinties didinimo ir mažinimo būdai.
8. Įcentrinė jėga.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.5 ir 3.6 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.5 ir 3.6 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.5 ir 3.6 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.5 ir 3.6 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Trinties reiškinio demonstravimas, dinamometru traukiant tašelį stalo paviršiumi; pieštuko ar trintuko šliaužimas pasvira knyga ar liniuote (moksleiviai atlieka frontaliai).
  Priemonės: 1) demonstracinis dinamometras, 2) medinis tašelis, 3) liniuotės, 4) pieštukai ar trintukai.
- DFB VII—X, p. 55, 56.

3.6 PAMOKA. Jėgų atstojamoji

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti jėgos sampratą.
2. Išsiaiškinti, kaip įvairiais atvejais sudedamos jėgos.
3. Mokyti spręsti jėgų sudėties uždavinius.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Trinties jėga.
- Trinties rūšys.
- Trinties didinimo ir mažinimo būdai.
- Įcentrinė jėga.
- ______________________________

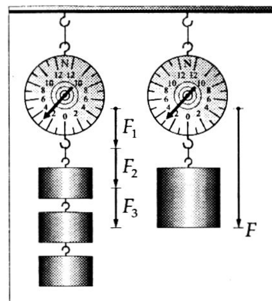
Probleminis įvadas

Probleminę šios pamokos situaciją gali sudaryti fizikos pratybų 1-ajame sąsiuvinyje pateikta užduotis, kuri remiasi pasaka apie raunamą ropę. Ką fizikiniu požiūriu reiškia senelio poveikis ropei? močiutės poveikis ropei? visų pasakos herojų poveikis ropei?

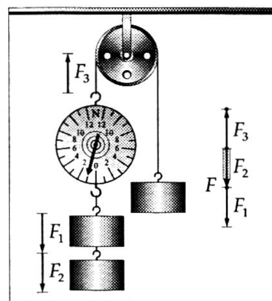
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Kūną veikiančias jėgas galima sudėti:
   - kelias jėgas pakeisti viena jėga, kurios poveikis yra toks pat;
   - jėga, veikianti kūną taip, kaip ir kelios vienu metu veikiančios jėgos, vadinama šių jėgų atstojamąja;
   - sudedamos jėgos vadinamos dedamosiomis jėgomis.
2. Sudedamos jėgos gali veikti įvairiai:
   - ta pačia tiese viena kryptimi;
   - ta pačia tiese priešingomis kryptimis;
   - lygiagrečiai.

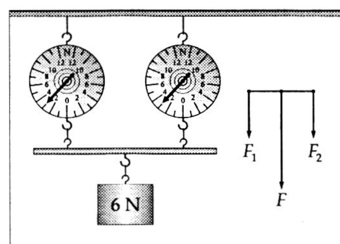
3. Dviejų jėgų, veikiančių ta pačia tiese viena kryptimi, atstojamoji lygi dedamųjų jėgų sumai ir veikia ta pačia kryptimi.



4. Dviejų jėgų, veikiančių ta pačia tiese priešingomis kryptimis, atstojamoji lygi dedamųjų jėgų skirtumui ir veikia didesniosios jėgos kryptimi.



5. Dviejų lygiagrečiai ta pačia kryptimi veikiančių jėgų atstojamoji lygi tų jėgų sumai.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Jėgų sudėtis (pagal vadovėlio 3.30, 3.32 ir 3.35 paveikslą). *Priemonės*: 1) demonstraciniai dinamometrai, 2) pasvarų rinkinys, 3) stovai, 4) metalinis ar medinis strypelis.
- DFB VII—X, p. 57.

3.7 PAMOKA. Skyriaus „Jėgų rūšys“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Jėgų rūšys“ sąvokas: tamprumo jėgos, sunkio jėgos, kūno svorio, trinties jėgos, įcentrinės jėgos.
2. Mokyti spręsti jėgų sudėties uždavinius.
3. Patikrinti moksleivių dinamikos žinias.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Fizikos diktantas

1. $F = ma$.
2. Deformacija.
3. Tamprumo jėga.
4. Sunkio jėga $F = mg$.
5. Kūno svoris $P = mg$.
6. Nubraižykite brėžinį, iliustruojantį kūno sunkį ir svorį.
7. Laisvojo kritimo pagreitis.
8. Trinties jėga.
9. Trinties rūšys.
10. Jėgų atstojamoji.

Uždavinių sprendimas (mokytojo nuožiūra ir 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyrių „Kūnų sąveikos dėsniai“ ir „Jėgų rūšys“ užduotys)

____

____

____

____

____

4. Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija

4.1 PAMOKA. Mechaninis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti mechaninio darbo sąvoką.
2. Parodyti, kuo skiriasi buitinė ir fizikinė mechaninio darbo samprata.
3. Paaiškinti, kada kūnas neatlieka mechaninio darbo.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Jėgų rūšys.
- Jėgų atstojamoji.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti primenant buitinę darbo sampratą. Kuo ji skiriasi nuo fizikinės mechaninio darbo sampratos? Mus supančioje aplinkoje gausu pavyzdžių, iliustruojančių, kad iš tiesų mechaninis darbas neatliekamas, nors buitine prasme jį suvokiame kaip darbą, kartais net labai sunkų. Pavyzdžiui, galima dar kartą grįžti prie pratybų 1-ojo sąsiuvinio užduoties, aprašančios ropės rovimą. Kada, raunant ropę, atliekamas mechaninis darbas? Ar jis atliekamas, kai ropė nepajuda iš vietos?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Buitinė darbo samprata.
2. Mechaninis darbas atliekamas tada, kai jėgos veikiamas kūnas pasislenka.
   - Mechaninis darbas lygus kūną veikiančios jėgos ir to kūno nueito kelio sandaugai:

$$A = Fs.$$

3. Mechaninio darbo matavimo vienetas:

$$[A] = 1\ \mathrm{J} = 1\ \mathrm{N} \cdot \mathrm{m}.$$

   - 1 J — tai toks darbas, kurį 1 N jėga atlieka 1 m kelyje.
4. Kūnas mechaninio darbo neatlieka, kai:
   - kūno neveikia jėga;
   - kūnas nepasislenka ir jėgos veikiamas;
   - kūnas iš inercijos juda tolygiai.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.1 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Darbo apskaičiavimas tolygiai keliant krovinį vertikaliai aukštyn ir traukiant jį horizontalia plokštuma tuo pačiu atstumu.
  Priemonės: 1) demonstracinis dinamometras, 2) pasvaras, 3) demonstracinė liniuotė.
- DFB VII—X, p. 58.

4.2 PAMOKA. Galia

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti galios sąvoką.
2. Mokyti taikyti darbo ir galios sąvokas, sprendžiant įvairius uždavinius.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Mechaninis darbas.
- ____
- ____

Probleminis įvadas

Per pamoką ją galima sudaryti sprendžiant uždavinį, pateiktą vadovėlio 4.2 skyrelio pradžioje. Uždavinyje aprašyta tokia situacija: du berniukai per skirtingą laiką atlieka tą patį darbą. Baigiant nagrinėti uždavinį, derėtų iškelti probleminį klausimą: kuris fizikinis dydis apibūdina darbo atlikimo spartą?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Darbo spartą apibūdina fizikinis dydis, vadinamas galia.
2. Galia — tai darbas, atliktas per vienetinį laiką.
   - Apskaičiuojant galią, darbas dalijamas iš laiko, per kurį tas darbas atliekamas: $\boxed{N = \frac{A}{t}.}$
3. Galios matavimo vienetas:

$$[N] = 1\ \mathrm{W} = 1\ \mathrm{J/s}.$$

   - 1 W — tai galia tokio mechanizmo, kuris per 1 s atlieka 1 J darbą.
4. $\boxed{A = Nt.}$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.2 skyrelio užduotys: _______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.2 skyrelio užduotys: _______________

____

Demonstravimas

- DFB VII—X, p. 58.

4.3 PAMOKA. Mechaninės energijos samprata

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti mechaninės energijos sąvoką.
2. Bandymais pademonstruoti, kad energijos turintys kūnai gali atlikti darbą.
3. Taikant integracinius ryšius, atskleisti energijos sąvokos taikymą mokantis kitų dalykų.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

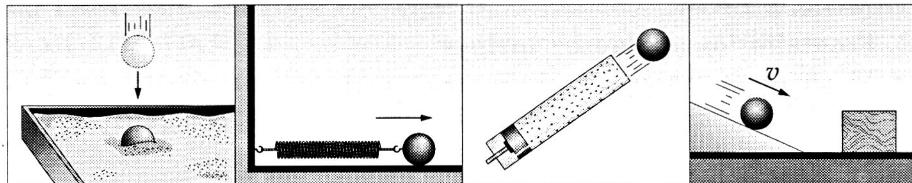
- Galia.
- ____

Probleminis įvadas

Energijos sąvoka dažnai vartojama buityje. Energija — svarbi fizikos mokslo sąvoka. Tačiau ji nėra akivaizdi, o energija tiesiogiai nesuvokiama pojūčiais. Fizikos moksle ši sąvoka formavosi nepaprastai ilgai — ištisus šimtmečius. Taigi ir patys fizikai ilgai negalėjo paaiškinti, kas yra energija. Įvairios jos rūšys buvo vadinamos „gyvąja jėga“, „mirusiąja jėga“ ir pan. Energija nėra kokia nors nematoma medžiaga, tūnanti kūne ar keliaujanti iš vieno kūno į kitą. Čia nėra nieko paslaptingo. Fizikos mokslas energiją apibrėžia kaip galimybę atlikti darbą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Mechaninė energija — fizikinis dydis, rodantis, kokį mechaninį darbą gali atlikti kūnas arba kūnų sistema.
2. $[E] = 1$ J.
3. Darbą atlieka:



- krintantis kūnas;
- suspausta spyruoklė;
- suspaustos dujos;
- judantis kūnas.

4. Kūno atliktas darbas lygus to kūno energijos pokyčiui.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.3 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.3 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas

- Pasvaro tempiamo vežimėlio judėjimas (pagal vadovėlio 4.4 paveikslą, *a*); balistinio pistoleto spyruoklės išmetamo rutuliuko judėjimas (pagal vadovėlio 4.5 paveikslą, *a*); pasvirusiu loveliu judantis rutuliukas pastumia kliūtį (pagal vadovėlio 4.7 paveikslą, *c*).
  Priemonės: 1) lengvas vežimėlis, 2) pasvaras, 3) balistinis pistoletas, 4) metalinis rutuliukas, 5) lovelis, 6) metalinis ritinėlis iš kalorimetrinių kūnų rinkinio, 7) stovas.
- DFB VII—X, p. 59, 60.

4.4 PAMOKA. Potencinė energija

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti potencinės energijos sąvoką.
2. Mokyti apskaičiuoti potencinę kūnų energiją.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Mechaninė energija.
- Mechaninis darbas.
- Galia.

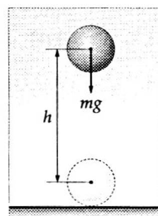
Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti atliekant tokį bandymą. Ant stalo reikia padėti iš plastilino nulipdytą rutuliuką ir virš jo laikyti iškeltą lentelę. Tada ją paleisti. Nukritusi ant plastilino rutuliuko, lentelė jį deformuos. Kodėl deformavosi plastilino rutuliukas? Kodėl lentelė atliko darbą? Kaip vadinama energija, kurios turėjo pakelta lentelė?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Ištempti, suspausti, pakelti virš Žemės kūnai gali atlikti darbą — turi energijos.
2. Potencine vadinama tokia energija, kuri priklauso nuo vienas kitą veikiančių kūnų arba to paties kūno dalių padėties.

$$E_p = mgh.$$



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

Demonstravimas

- Krintančio rutuliuko demonstravimas.
  Priemonės: 1) rutuliukas, 2) demonstracinė liniuotė, 3) svarstyklės, 4) svarsčiai.
- DFB VII—X, p. 59, 60.

4.5 PAMOKA. Kinetinė energija

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti kinetinės energijos sąvoką.
2. Mokyti apskaičiuoti kinetinę kūnų energiją.
3. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

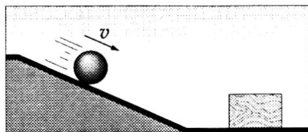
- Potencinė energija.
- ____________________

Probleminis įvadas

Žinome, kad pakelti arba suspausti kūnai turi potencinės energijos. Dėl to jie gali atlikti darbą. Tačiau jį gali atlikti ir judantys kūnai. Pavyzdžiui, dideliu greičiu lekiantis automobilis, atsitrenkęs į medį, jį nulaužia. Vadinasi, automobilis turi energijos. Tačiau jis nėra nei pakeltas, nei suspaustas, todėl negalima teigti, kad automobilis turi potencinės energijos. Tad kokios energijos turi važiuojantis automobilis ir apskritai kiekvienas judantis kūnas? Nuo ko ji priklauso?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Energija, kurios turi judantis kūnas, vadinama kinetine energija.
2. B a n d y m a s:



- didesnės masės rutuliukas trinkelę pastumia toliau negu mažesnės masės rutuliukas;
- riedėdamas loveliu iš aukščiau (didesniu greičiu), rutuliukas trinkelę pastumia toliau.

3. Trinkelės pastūmimas — mechaninis darbas: judantis rutuliukas turi energijos, kuri priklauso nuo jo masės ir greičio.
4. Tiksliais bandymais nustatyta, kad

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

5. Tuo pačiu metu kūnas gali turėti ir kinetinės, ir potencinės energijos. Jų suma vadinama pilnutine mechanine kūno energija:

$$E = E_k + E_p.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.5 skyrelio užduotys: ____________

____

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.5 skyrelio užduotys: ____________

____

____

Demonstravimas

- Pasviru loveliu judantis rutuliukas pastumia kliūtį (pagal vadovėlio 4.11 paveikslą). (Šį bandymą galima atlikti ir frontaliai, naudojantis laboratoriniais prietaisais.)
  Priemonės: 1) metalinis rutuliukas, 2) lovelis, 3) ritinėlis iš kalorimetrinių kūnų rinkinio, 4) stovas.
- DFB VII—X, p. 60.

4.6 PAMOKA. Energijos tvermės dėsnis mechaniniuose procesuose

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išnagrinėti energijos virsmus mechaniniuose procesuose.
2. Mokyti pastebėti energijos tvermės dėsnį mechaniniuose procesuose.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

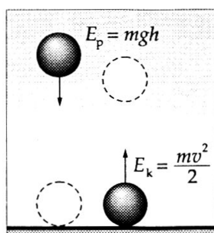
- Kinetinė energija.
- Potencinė energija.
- ____

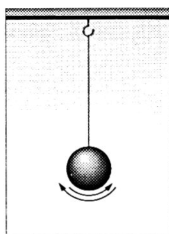
Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti atliekant 4.6 skyrelyje aprašytą 1 bandymą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. B a n d y m a i:





Potencinė → Kinetinė
energija ← energija

2. Energijos tvermės dėsnis: vykstant mechaniniams procesams, uždarosios kūnų sistemos bendras energijos kiekis (pilnutinė mechaninė energija) nekinta.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.6 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.6 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Potencinės energijos virsmas kinetine ir atvirkščiai (pagal vadovėlio 4.13 ir 4.14 paveikslą).
  Priemonės: 1) plieninis rutuliukas, 2) plieninė plokštelė, 3) ritė siūlų, 4) stovas.
- DFB VII—X, p. 60, 61.

4.7 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti taikyti praktikoje teorines žinias, susijusias su mechaniniu darbu, galia, mechanine energija, sprendžiant uždavinius.
2. ____

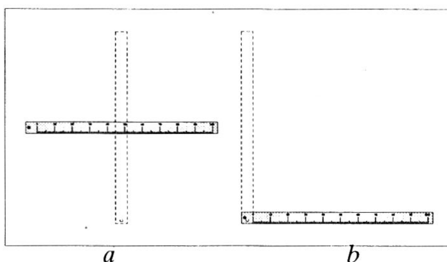
PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Energijos tvermės dėsnis mechaniniuose procesuose.
- ____

II. Uždavinių sprendimas

1. Metrinė liniuotė, kurios sunkis 0,2 N, buvo padėta taip, kaip parodyta *a* ir *b* paveiksle (ištisine linija pavaizduota padėtis). Kaip kiekvienu atveju pakito potencinė jos energija?



2. 80 kg masės alpinistas užkopė į 2500 m aukščio kalno viršūnę. Kiek potencinės energijos alpinistas įgijo kalno papėdės atžvilgiu?
3. Žmogaus širdis kas minutę perpumpuoja apie 5 l (m = 5 kg) kraujo. Ji dirba taip, tarsi tokį kiekį kraujo turėtų pakelti į 1 m aukštį. Kokį darbą žmogaus širdis atlieka per minutę; per parą? Kaip aukštai, atliekant tokį darbą, būtų galima pakelti 50 kg masės moksleivį?
4. Palyginkite 4 t masės sunkvežimio, važiuojančio 60 km/h greičiu, ir 1 t masės lengvojo automobilio, kurio greitis 120 km/h, kinetinę energiją.
5. Kiek kartų 5 km aukštyje 360 km/h greičiu skrendančio lėktuvo potencinė energija didesnė už kinetinę?

Pastaba. Čia pateikti uždaviniai yra nelengvi, tačiau įdomūs, reikalaujantys gilios analizės. Dalį jų galima skirti namų darbams arba spręsti vėliau, per kitas pamokas.

III. Namų darbai

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija“ užduotys: ______________

____

4.8 PAMOKA. Skyriaus „Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija“ sąvokas.
2. Ugdyti gebėjimą teorines žinias taikyti praktikoje.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kada atliekamas mechaninis darbas?
- Apibrėžkite 1 J.

- Kaip apskaičiuojama mašinos, mechanizmo galia?
- Apibrėžkite 1 W.
- Ką vadiname potencine energija?
- Ką vadiname kinetine energija?
- ______________________________

Fizikos diktantas

1. $A = Fs$.
2. $[A] = 1$ J.
3. $N = \frac{A}{t}$.
4. $[N] = 1$ W.
5. Mechaninės energijos apibrėžimas.
6. $[E] = 1$ J.
7. $E_p = mgh$.
8. $E_k = \frac{mv^2}{2}$.
9. Išvardykite keletą kūnų, kurie tuo pačiu metu turi ir potencinės, ir kinetinės energijos.
10. Energijos tvermės dėsnis.

II. Uždavinių sprendimas

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Mechaninis darbas. Galia. Mechaninė energija“ užduotys: ______________________________

____

____

____

____

4.9 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Tobulinti uždavinių sprendimo įgūdžius.
2. Patikrinti moksleivių gebėjimą spręsti mechaninio darbo apskaičiavimo uždavinius.
3. Patikrinti moksleivių gebėjimą apskaičiuoti kinetinę bei potencinę kūnų energiją.
4. Išsiaiškinti galimas žinių spragas.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Kokį darbą atlieka žmogus, pakeldamas 3 kg masės kūną į 2 m aukštį?
2. 5 m/s greičiu judantis kūnas turi 500 J energijos. Apskaičiuokite to kūno masę.
3. Kodėl teka upės?

2 variantas

1. Spyruoklė suspausta 5 cm vidutine 16 N jėga. Kiek energijos turi ši spyruoklė?
2. Traukdamas 100 N svorio kibirą iš 15 m gylio šulinio, žmogus užtruko 60 s. Kokia buvo žmogaus galia?
3. Ar gali du skirtingos masės kūnai turėti tiek pat kinetinės energijos? Atsakymą paaiškinkite.

3 variantas

1. Kokį darbą atlieka 750 cm^3 tūrio geležinis rutulys, krisdamas iš 80 cm aukščio? Geležies tankis lygus 7800 kg/m^3.
2. 70 kg masės geležinę plokštę kėliklis tolygiai pakelia į 5 m aukštį per 1 min 25 s. Kokia yra kėliklio galia?
3. Kodėl automobilis užvažiuoja į kalną lengviau, jo papėdę pasiekęs dideliu greičiu?

5. Mechaniniai svyravimai ir bangos

5.1 PAMOKA. Periodiniai procesai. Laisvasis ir priverstinis svyravimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant vidinius integracinius ryšius, priminti periodinių procesų esmę, paaiškinti mechaninį kūno svyravimą.
2. Supažindinti su mechaninio svyravimo rūšimis: laisvuoju ir priverstiniu svyravimu.
3. Paaiškinti mechaninio rezonanso reiškinį.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Mechaninio judėjimo rūšys.
- Tiesiaeigis judėjimas.
- Kreivaeigis judėjimas.

Probleminis įvadas

Susipažinome su pagrindinėmis mechaninio judėjimo rūšimis: tolyginiu tiesiaeigiu, netolyginiu tiesiaeigiu, kreivaeigiu judėjimu, taip pat judėjimu apskritimu. Akivaizdu, kad automobilio judėjimą tiesiu autostrados ruožu galima vadinti tiesiaeigiu judėjimu. Kai automobilio greitis pastovus, judėjimą vadiname tolyginiu, o kai kinta — netolyginiu. Tačiau aplinkoje pastebime ir kitokį mechaninį judėjimą — kūnai juda, tačiau niekur nenukeliauja. Pavyzdžiui, laikrodžio švytuoklė pakaitomis nukrypsta tai į vieną, tai į kitą pusę. Ji juda ta pačia trajektorija priešingomis kryptimis, tačiau niekur nenueina. Koks tai judėjimas? Kokiais fizikiniais dydžiais jis apibūdinamas?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Periodiniai procesai.
   - Svyravimo modelis — svyruoklė, ant ilgo siūlo pakabintas rutuliukas.
   - Būdingas svyravimo požymis — dėsningas pasikartojimas, arba periodiškumas (gr. *periodos* — apėjimas, judėjimas ratu).
   - Mechaninis kūno svyravimas — periodiškai pasikartojantis kūno judėjimas ta pačia trajektorija pakaitomis į priešingas puses pusiausvyros padėties atžvilgiu.
   - Mechaninį kūno svyravimą apibūdinantys dydžiai:
     — svyravimo amplitudė (A) — didžiausias kūno nuokrypis nuo pusiausvyros padėties;
     — svyravimo periodas (T) — laiko tarpas, per kurį kūnas susvyruoja vieną kartą;
     — svyravimo dažnis ν — atvirkščias periodui dydis, rodantis, kiek kartų per 1 s susvyruoja kūnas:
     $$\nu = \frac{1}{T}.$$
   - Svyravimą apibūdinančių dydžių pagrindiniai matavimo vienetai: $[A] = 1$ m; $[T] = 1$ s; $[\nu] = 1$ Hz $= 1$ s^{-1}.
2. Mechaninio svyravimo rūšys.
   - Kūnų sistemą veikia:
     — išorinės jėgos;
     — vidinės jėgos.
   - Laisvasis svyravimas — tai svyravimas, kurį sukelia kūną veikiančios vidinės jėgos.

- Priverstinis svyravimas — tai išorinės jėgos sukeltas svyravimas.



3. Mechaninis rezonansas (lot. *resonans* — aidintis, atsiliepiantis) — ryškus kūno priverstinio svyravimo amplitudės padidėjimas, kai tą svyravimą sukeliančios išorinės jėgos kitimo dažnis sutampa su kūno laisvojo svyravimo dažniu.
   - Vykstant rezonanso reiškiniui, galioja energijos tvermės dėsnis.
   - Išorinė jėga veikia į taktą su laisvuoju svyravimu.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 5.1 ir 5.2 skyrelių užduotys: ____________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 5.1 ir 5.2 skyrelių užduotys: ____________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 5.1 ir 5.2 skyrelių užduotys: ____________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 5.1 ir 5.2 skyrelių užduotys: ____________________

Demonstravimas

- DBK XI, Sb-1a-1; Sb-5a-1; Sb-6b-1.
- Mokomoji kompiuterinė programa „Fizika v kartinkach“. Fragmentai apie laisvąjį ir priverstinį svyravimą.
- DFB VII—X, p. 175—178.

5.2 PAMOKA. Mechaninės bangos. Bangų rūšys

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti, kas yra mechaninė banga.
2. Supažindinti su mechaninę bangą apibūdinančiais dydžiais: bangos ilgiu, sklidimo greičiu ir periodu.
3. Supažindinti su mechaninių bangų rūšimis.
4. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Periodiniai procesai.
- Mechaninis svyravimas.
- Svyravimo amplitudė, periodas, dažnis.
- Vidinės ir išorinės jėgos.
- Slopinamasis ir neslopinamasis svyravimas.
- Mechaninis rezonansas.
- Rezonanso nauda.
- Rezonanso žala.

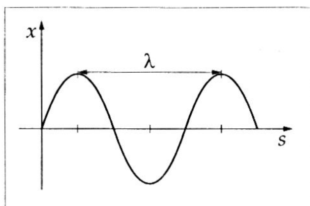
Probleminis įvadas

Išgirdę žodį „banga“, dažniausiai įsivaizduojame jūros ar ežero bangas. Tačiau bangos gali sklisti ne tik vandenyje, bet ir ore bei kietuosiuose kūnuose. Kas yra banga? Kaip ji sklinda?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Bangos įvairiose terpėse:
   - bangų sklidimas virvute, styga;
   - bangų sklidimas vienalyte terpe.
2. Bangavimas — svyravimo sklidimas terpe bėgant laikui.
3. Mechaninę bangą apibūdinantys dydžiai:
   - bangos ilgis λ — atstumas tarp dviejų artimiausių tos bangos keterų arba įdubų:

$$\lambda = vT;$$
$$[\lambda] = 1 \text{ m};$$



   - bangos sklidimo greitis — fizikinis dydis, lygus jos ilgio ir svyravimo dažnio sandaugai:

$$v = \lambda \nu, \text{ arba } v = \frac{\lambda}{T};$$
$$[v] = 1 \text{ m/s}.$$

   - Mechaninės bangos sklinda baigtiniu greičiu.

4. Bangų rūšys:
   - skersinės bangos (kai terpės dalelės svyruoja statmenai bangos sklidimo krypčiai);
   - išilginės bangos (kai terpės dalelės svyruoja išilgai bangos sklidimo krypties).
5. Pagrindinė visų bangų savybė — perduoti energiją nepernešant medžiagos.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas
- Vadovėlio 5.3 ir 5.4 skyrelių užduotys: ______

______
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 5.3 ir 5.4 skyrelių užduotys: ______

______

IV. Namų darbai
- Vadovėlio 5.3 ir 5.4 skyrelių užduotys: ______

______
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 5.3 ir 5.4 skyrelių užduotys: ______

______

Demonstravimas
- Bangų demonstravimas (pagal vadovėlio 5.12 ir 5.13 paveikslą).
- DFB VII—X, p. 179—182.

6. Garsas

6.1 PAMOKA. Garso prigimtis. Garso greitis

PAMOKOS TIKSLAI
1. Supažindinti su garso reiškiniu, jo sklidimo įvairiomis terpėmis ypatumais.
2. Supažindinti su garso greičio matavimo istorija.
3. Taikant tarpdalykinius ryšius su biologija, pakartoti ausies sandarą, garso suvokimą.
4. ______

PAMOKOS EIGA

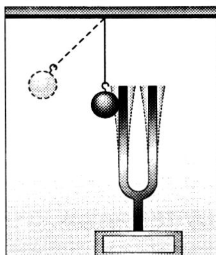
I. Frontaliosios apklausos turinys
- Medžiagų (dujų, skysčių ir kietųjų kūnų) sandara.
- Mechaninis svyravimas.
- Mechaninės bangos.
- Laisvasis ir priverstinis svyravimas.
- Mechaninis rezonansas.
- Ausies sandara.
- Garso suvokimas.

Probleminis įvadas

Gyvename įvairių garsų pasaulyje. Girdime žmonių kalbą, paukščių čiulbesį, medžių lapų šnaresį, mašinų triukšmą, muziką ir t. t. Sunku rasti vietą, kur būtų visiška tyla. Kuo skiriasi tyla nuo garso? Kas yra garsas?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Akustika — mokslas apie garsus.
2. Garso šaltiniai — greitai svyruojantys (virpantys) kūnai.
3. Garsas — išilginė banga, sklindanti nuo virpančio kūno į visas puses.
4. Garso suvokimas: virpantis oras (garso banga) pasiekia žmogaus ausį, veikia jos būgnelį — girdime garsą.



5. Garso greitis priklauso nuo:
   - terpės;
   - temperatūros.
6. Garso bangos sklinda:
   - dujomis (15 °C oru — 340 m/s greičiu);
   - skysčiais (20 °C vandeniu — 1483 m/s greičiu);
   - kietaisiais kūnais (20 °C geležimi — 5850 m/s greičiu).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.1 ir 6.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.1 ir 6.2 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.1 ir 6.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.1 ir 6.2 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Pagal vadovėlio 6.2 ir 6.3 paveikslą.
- DFB VII—X, p. 26—28.

6.2 PAMOKA. Garso sklidimo ypatybės. Garso rūšys

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant vidinius integracinius ryšius, supažindinti su garso sklidimo ypatybėmis: atspindžiu (aidu), užlinkimu.
2. Paaiškinti garso bangą apibūdinančių dydžių (dažnio, bangos ilgio) kitimo ypatumus garso bangai pereinant į kitą terpę.
3. Supažindinti su garso rūšimis ir praktiniu jų taikymu.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Mechaninis svyravimas.
- Mechaninės bangos.
- Svyravimo amplitudė, periodas, dažnis.
- Akustika.
- Garso prigimtis.
- Garso greitis.
- Garso sklidimas įvairiomis terpėmis.

Probleminis įvadas

Gal iš vaikystės prisimenate pasaką apie girioje gyvenantį aidą arba girdėjote apie jį dainą? Pasakose, dainose aido reiškinys moksliškai nepaaiškinamas. Jis dažniausiai laikomas mitu, personifikuojamas — sutapatinamas su gyva būtybe. Iš tikrųjų, pasinaudojus žiniomis apie mechanines bangas bei jų savybes, aido reiškinį paaiškinti visiškai nesudėtinga.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Garso sklidimas dviejų terpių sandūra: garsas iš esmės atsispindi nuo antrosios terpės ir tik iš dalies pereina į tą terpę bei sklinda ja toliau.
2. Garso atspindys taikomas konstruojant garso stiprinimo įtaisus — garsintuvus.
3. Aidas — nuo kliūties (miško, kalno, pastato sienos ir pan.) atsispindėjęs garsas.
   - Aidą išgirstame tik tada, kai atsispindėjusį garsą suvokiame atskirai nuo anksčiau sukelto garso.
   - Patalpose garsai atrodo stipresni nei atvirame lauke, nes pirminis garsas susilieja su atsispindėjusiu.
   - Aidas gali padėti nustatyti atstumą iki kliūties:

$$s = \frac{vt}{2}.$$

4. Garsas gali aplenkti kliūtis.
5. Garso bangos sklidimo iš vienos terpės į kitą dėsningumai:
   - bangos dažnis nekinta;
   - bangos ilgis kinta.
6. Garso rūšys:
   - infragarsas — mažesnio negu 16—20 Hz dažnio garsas;
   - ultragarsas — didesnio negu 20 000 Hz dažnio garsas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.3 ir 6.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.3 ir 6.4 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.3 ir 6.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.3 ir 6.4 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- DFB VII—X, p. 183, 184.

6.3 PAMOKA. Garso apibūdinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su garsą apibūdinančiais dydžiais: aukščiu, tembru, stipriu, garsumu.
2. Paaiškinti akustinio rezonanso reiškinį.
3. Paaiškinti triukšmo reiškinį.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Akustika.
- Garsas.
- Garso sklidimas tampriomis terpėmis.
- Garso atspindys.
- Infragarsas.
- Ultragarsas.

Probleminis įvadas

Buityje dažnai vartojamos balso tembro, garsumo, decibelo sąvokos. Ką jos reiškia, kada vartojamos?

Mokėmės apie mechaninį rezonansą, kuris atsiranda sutapus sistemos ir išorinės jėgos kitimo dažniui. Be mechaninio, yra ir akustinis rezonansas. Koks tai reiškinys, kaip jis atsiranda?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Tonas — grynas garsas, t. y. garsas, atitinkantis kurio nors vieno dažnio virpesius (svyravimą).
2. Garsą apibūdina:
   - tono aukštis — požymis, priklausantis nuo virpesių dažnio;
   - tembras — garso atspalvis;
   - stipris — dydis, lygus energijos kiekiui, kurį garso banga per vienetinį laiko tarpą perneša pro vienetinį plotą, statmeną bangos sklidimo krypčiai (priklauso nuo virpesių amplitudės):
     — girdos slenkstis;
     — skausmo slenkstis;
   - garsumas — subjektyvi garso charakteristika, klausos organais suvokiamas garso pojūtis, matuojamas belais, decibelais.
3. Akustinis rezonansas — reiškinys, kai, sutapus garso ir svyruoti galinčio kūno dažniams, kūnas pradeda svyruoti.
4. Triukšmas — įvairių amplitudžių ir įvairaus dažnio virpesiai.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.5 skyrelio užduotys: ____________________

  ____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.5 skyrelio užduotys: ____________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.5 skyrelio užduotys: ____________________

  ____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 6.5 skyrelio užduotys: ____________

  ____

Demonstravimas

- Tono aukščio priklausomybė nuo svyravimo dažnio, akustinis rezonansas.
- DBK XI, Sb-23a-2; Sb-23b-1; Sb-23a-1.
- http://www.college.ru/physics. Fragmentas apie garsą.
- DFB VII—X, p. 184—186.

6.4 PAMOKA. Skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“ svarbiausius reiškinius, procesus, modelius, prietaisus, dėsnius ir priklausomybes.
2. Ugdyti gebėjimą įgytas žinias taikyti praktikoje, formuoti uždavinių sprendimo įgūdžius.
3. Taikant vidinius ir tarpdalykinius ryšius, formuoti vientisą gamtamokslinę pasaulėžiūrą.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Reiškiniai:
  - — svyravimas;
  - — bangavimas.
- Bangos:
  - — skersinės;
  - — išilginės.
- Garsas:
  - — tonas;
  - — triukšmas;
  - — infragarsas;
  - — ultragarsas.
- Fizikiniai dydžiai:
  - — bangos greitis;
  - — bangos ilgis;
  - — bangos dažnis;
  - — bangos periodas;
  - — bangos amplitudė;
  - — garso stipris;
  - — garso garsumas.

II. Apibendrinimas. Uždavinių sprendimas

- Skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“ apibendrinimas.
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios šių skyrių užduotys arba fizikos uždavinyno skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“ bei „Garsas“ uždaviniai.

____

____

III. Namų darbai

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio p. 76—78 apibendrinamosios skyrių „Mechaniniai svyravimai ir bangos“, „Garsas“ užduotys: ______________

____

6.5 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

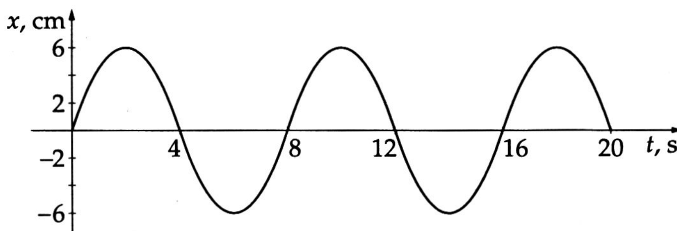
1. Tobulinti uždavinių sprendimo įgūdžius.
2. Patikrinti moksleivių gebėjimą apskaičiuoti bangas apibūdinančius dydžius.

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

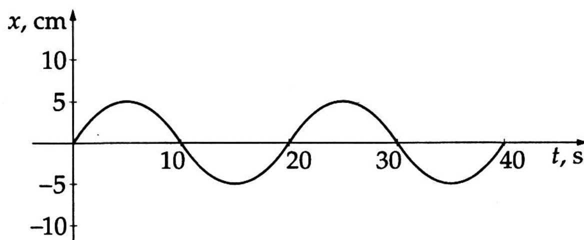
1. Remdamiesi grafiku, vaizduojančiu, kaip priklauso matematinės svyruoklės koordinatė nuo laiko, nustatykite:



   a) svyruoklės svyravimo amplitudę;
   b) svyruoklės svyravimo periodą;
   c) svyruoklės svyravimo dažnį;
   d) kuriuo laiko momentu svyruoklės greitis buvo mažiausias pirmą kartą;
   e) kuriuo laiko momentu svyruoklės greitis buvo didžiausias antrą kartą.
2. Žvejodamas Domantas stebėjo ežero paviršių. Berniukas suskaičiavo, kad per 6 s pro jį prabėgo 4 bangų keteros. Atstumas tarp pirmosios ir trečiosios keteros buvo lygus 12 m. Apskaičiuokite:
   a) dažnį, kuriuo svyravo vandens dalelės;
   b) greitį, kuriuo sklido ežero bangos;
   c) tų bangų ilgį.
3. Kamertono virpesių dažnis lygus 440 Hz. Kokio ilgio garso banga sklinda nuo kamertono ore ir vandenyje? Garso greitis ore — 332 m/s, vandenyje — 1400 m/s.

2 variantas

1. Remdamiesi grafiku, vaizduojančiu, kaip priklauso matematinės svyruoklės koordinatė nuo laiko, nustatykite:



a) svyruoklės svyravimo amplitudę;
b) svyruoklės svyravimo periodą;
c) svyruoklės svyravimo dažnį;
d) kuriuo laiko momentu svyruoklės greitis buvo mažiausias pirmą kartą;
e) kuriuo laiko momentu svyruoklės greitis buvo didžiausias antrą kartą.

2. Stebėdamas plūdę, žvejys nustatė, kad per 10 s ji susvyravo 20 kartų. Bangos greitis ežere buvo lygus 2,4 m/s. Apskaičiuokite:
a) vandens dalelių svyravimo dažnį;
b) ežero bangų ilgį;
c) atstumą tarp pirmosios ir trečiosios bangos keteros.

3. Apskaičiuokite, kokio ilgio garso bangas skleidžia žmogus, žinodami, kad to garso virpesių dažnis priklauso intervalui nuo 64 Hz iki 1300 Hz. Garso greitis ore lygus 340 m/s.

7. Kūnų pusiausvyra

7.1 PAMOKA. Jėgos momentas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Analizuojant kontrolinio darbo rezultatus, išsiaiškinti praėjusios temos žinių spragas.
2. Supažindinti su jėgos peties sąvoka.
3. Supažindinti su jėgos momento sąvoka.
4. Paaiškinti, kuo skiriasi mechaninio darbo ir jėgos momento matavimo vienetai.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

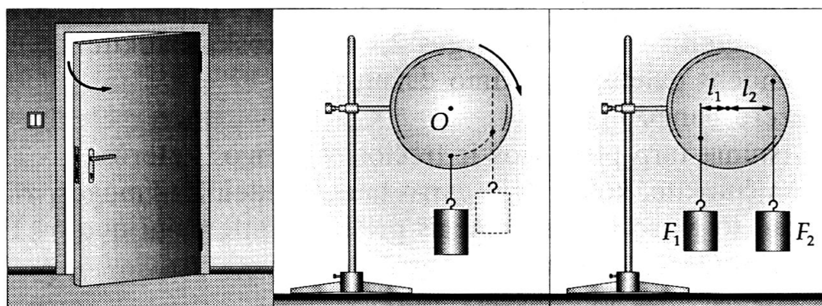
Probleminis įvadas

Mokydamiesi kinematikos ir dinamikos pagrindų, nagrinėjote laisvų, neįtvirtintų kūnų judėjimą: automobilio, dviratininko, kamuolio ir pan. Įsitikinote, kad visais šiais atvejais jėgos poveikio rezultatas priklausė nuo veikiančios jėgos didumo: kuo didesnė jėga veikė kūną, tuo didesnį pagreitį jis įgijo. Tačiau aplink mus yra nemažai įtvirtintų, nelaisvų kūnų, kurie taip pat gali judėti, tik kitaip — apie savo įtvirtinimo ašį, pavyzdžiui, varstomos durys ar ant atramos padėtos vaikiškos sūpuoklės. Nuo ko šiuo atveju priklauso jėgos poveikio rezultatas?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Jėgos poveikio rezultatas priklauso ne tik nuo jėgos didumo, bet ir nuo jos veikimo taško padėties.

   B a n d y m a i:



- durų atidarymas;
- pasvarų poveikis skrituliams.

2. Trumpiausias atstumas nuo kūno sukimosi ašies (atramos taško) iki jėgos veikimo linijos vadinamas jėgos petimi.
3. Norint rasti jėgos petį, reikia iš sukimosi ašies (atramos taško) nubrėžti statmenį į jėgos veikimo liniją.
4. Jėgos ir jos peties sandauga vadinama jėgos momentu:

$$\boxed{M = Fl.}$$

5. 1 niutonmetras — tai jėgos momentas, sukuriamas 1 N jėgos, kurios petys lygus 1 m:

$$[M] = 1\ \text{N} \cdot \text{m}.$$

6. Jėgų momentų taisyklė:

- jėgos momentas, kuris suka kūną priešinga laikrodžio rodyklės judėjimui kryptimi, lygus jėgos momentui, sukančiam tą kūną laikrodžio rodyklės judėjimo kryptimi:

$$F_1l_1 = F_2l_2;$$

- jėgų momentų, sukančių kūną laikrodžio rodyklės judėjimo kryptimi, suma lygi jėgų momentų, sukančių jį priešinga kryptimi, sumai.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 7.1 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.1 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 7.1 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.1 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Durų atidarymas; jėgų momentų taisyklės įrodymas bandymais pagal vadovėlio 7.6 paveikslą.
  Priemonės: 1) fanerinis skritulys, 2) pasvarai, 3) ritė siūlų, 4) liniuotė, 5) stovas.
- DFB VII—X, p. 61, 62.

7.2 PAMOKA. Masės centras. Pusiausvyros rūšys

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su masės (sunkio) centro sąvoka.
2. Formuoti pusiausvyros rūšių sampratą.
3. Ugdyti eksperimentavimo įgūdžius, praktiškai tiriant kūnų pusiausvyros rūšis (jos pastovumą).
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Jėgos momentas.
- ____

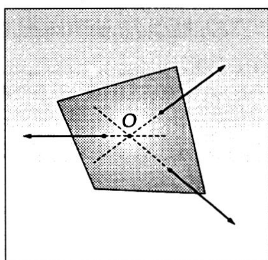
Probleminis įvadas

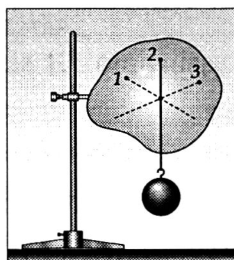
Dažnai girdime sakant: „neišlaikiau pusiausvyros ir nukritau“, „cirko akrobatas gerai išlaikė pusiausvyrą“. Slankiodami ant piršto padėtą pieštuką, galime rasti tokią jo padėtį, kurioje pieštukas bus pusiausviras. Norėdami sužinoti, kada kūnas yra pusiausviras, kokios gali būti pusiausvyros rūšys, pirma turime išsiaiškinti, kas yra kūno masės centras.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Masės centras (sunkio centras) — kūno taškas, kurį veikiančios jėgos (arba per kurį einančios jėgų veikimo linijos) verčia tą kūną slinkti.

B a n d y m a i:

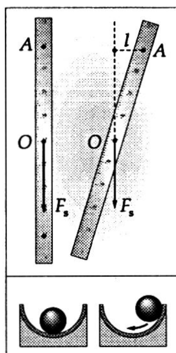


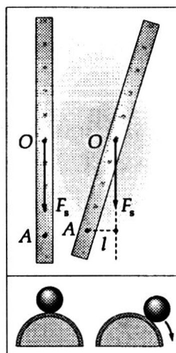


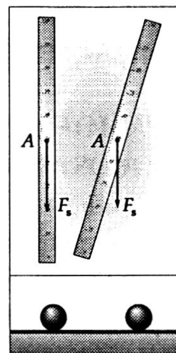
- kartoninė plokštelė tempiama įvairiuose jos taškuose pririštais siūlais;
- pririštas rutuliukas veikia ant vinies pakabintą plokštelę įvairiuose jos taškuose.

2. Pusiausvyros rūšys: pastovioji, nepastovioji, beskirtė.

B a n d y m a i:







- kūno su įtvirtinta sukimosi ašimi pusiausvyra pastovi, kai jo sunkio centras yra žemiau sukimosi ašies;
- kūno su įtvirtinta sukimosi ašimi pusiausvyra nepastovi, kai jo sunkio centras yra aukščiau sukimosi ašies;
- kūno su įtvirtinta sukimosi ašimi pusiausvyra yra beskirtė, kai sukimosi ašis eina per sunkio centrą;

- kūno pusiausvyra yra pastovi, kai jis, šiek tiek pajudintas, grįžta į pradinę pusiausvyros padėtį;
- kūno pusiausvyra yra nepastovi, kai jis, šiek tiek pajudintas iš pradinės pusiausvyros padėties, nuo jos tolsta;
- kūno pusiausvyra yra beskirtė, kai jis ir pajudintas yra stabilus.

3. Kūnas, turintis atramą, yra pusiausviras, kai iš jo sunkio centro nubrėžtas statmuo kerta atramos plotą.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 7.2 ir 7.3 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.2 ir 7.3 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 7.2 ir 7.3 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.2 ir 7.3 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Plokštelės masės centro radimas (pagal vadovėlio 7.8 ir 7.9 paveikslą); pusiausvyros rūšys (pagal vadovėlio 7.10—7.15 paveikslą). *Priemonės*: 1) kartoninė ar fanerinė plokštelė, 2) rutuliukas, 3) ritė siūlų, 4) stovas, 5) liniuotė, 6) lanku išlenktas storo popieriaus lapas.
- DFB VII—X, p. 62, 63.

7.3 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti gebėjimą spręsti kūnų pusiausvyros uždavinius.
2. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Masės centras.
- Pusiausvyros rūšys.

II. Uždavinių sprendimas

1. 4 ir 5 užduotis (iš vadovėlio 7.1 skyrelio).
2. 3 ir 4 užduotis (iš vadovėlio 7.3 skyrelio).

3. Kokio ilgio vienalyčio strypo galą reikia nupjauti, kad strypo masės centras persikeltų 10 cm?
4. Kokia turi būti dviračio pedalo padėtis, kad jį veikiančios jėgos momentas būtų didžiausias? lygus nuliui? Atsakymą paaiškinkite brėžiniu.

III. Namų darbai

- Vadovėlio 7.3 skyrelio užduotys: ______________________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.3 skyrelio užduotys: ________________
____

8. Paprastieji mechanizmai

8.1 PAMOKA. Svertas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pateikti sverto sampratą.
2. Išaiškinti ir matematiškai pagrįsti sverto veikimo principus.
3. Ugdyti gebėjimą pastebėti svertus mūsų aplinkoje.
4. ____

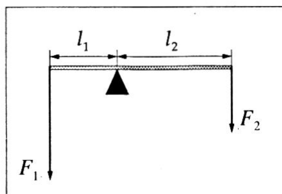
PAMOKOS EIGA

I. Probleminis įvadas

Darbams atlikti, karo tikslams žmonės nuo seno naudojo įvairius įrankius, vadinamus paprastaisiais mechanizmais. Apie jų naudojimą karo tikslams liudija istoriniai šaltiniai. Anot jų, 214 m. pr. Kr. romėnų kariuomenė iš sausumos ir jūros apsupo Sirakūzus, graikų miestą, įsikūrusį rytinėje Sicilijos salos pakrantėje. Apsupti graikai nelauktus svečius pasitiko akmenų kruša. Akmenis svaidė kažkokios keistos, romėnams nežinomos mašinos. Labiausiai stebino didžiulės besisukiojančios mašinos, gebančios sviesti maždaug 250 kg masės akmenis. Panašios mašinos puolė ir priplaukusius laivus. Jos įsikabindavo į laivo priekį ir, keldamos jį aukštyn, skandindavo laivą. Romėnai taip pabūgo įvairių mašinų, kad, pamatę pro sieną iškištą rąstą ar virvę, imdavo bėgti. Šių pirmųjų mechanizmų autorius buvo graikų mokslininkas Archimedas. Kas yra paprastieji mechanizmai? Kokius dabar naudojame savo buityje?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Paprasčiausi įtaisai darbui atlikti ar palengvinti vadinami paprastaisiais mechanizmais.
2. Svertas yra kietasis kūnas, kuris gali suktis apie įtvirtintą ašį (atramos tašką).
3. Svertą jėgos gali veikti iš abiejų atramos pusių. Tada



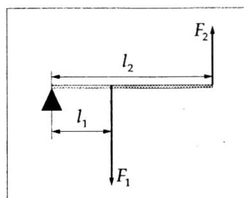
$$F_1 l_1 = F_2 l_2.$$

- Svertas pusiausviras yra tada, kai jį veikiančios jėgos atvirkščiai proporcingos jų pečiams:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}.$$

4. Kai svertą jėgos veikia iš vienos atramos pusės,

$$F_1 l_1 = F_2 l_2.$$



5. Archimedas (*Archimedes*, 287—212 pr. Kr.): „Duok man atramos tašką, ir aš pajudinsiu Žemę“.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.1 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.1 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Svertai (pagal vadovėlio 8.1, 8.3—8.5 paveikslus).
  Priemonės: 1) demonstracinis svertas, 2) pasvarų rinkinys, 3) dinamometras, 4) stovas, 5) pieštukas, 6) liniuotė.

  Pastaba. Bandymą pagal vadovėlio 8.1 paveikslą galima atlikti ir frontaliai.

- DFB VII—X, p. 64, 65.

8.2 PAMOKA. Skridinys

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su įvairių rūšių skridiniais.
2. Atskleisti kiekvienos rūšies skridinių veikimo principus.
3. Išnagrinėti skridinių naudojimą praktikoje.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

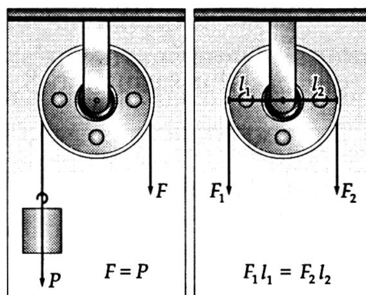
- Svertai, kuriuos jėgos veikia iš abiejų atramos pusių.
- Svertai, kuriuos jėgos veikia iš vienos atramos pusės.
- ______________________________

Probleminis įvadas

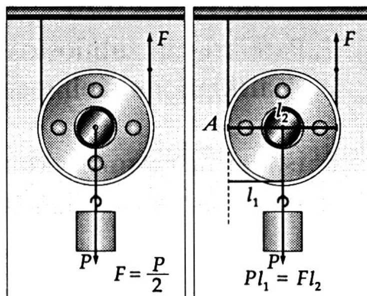
Probleminę situaciją rekomenduojama sudaryti atliekant vadovėlio 145 puslapyje pateiktą 2-ąją užduotį: „Kaip lengviau pakilti į viršų: lipti virve ar keltis nekilnojamuoju skridiniu?“

II. Nauja mokomoji medžiaga

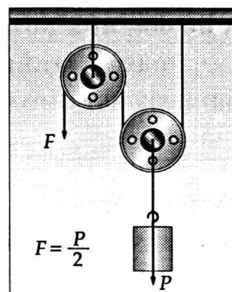
1. Skridinys yra ant ašies užmautas nedidelis ratas su grioveliu virvei, lynui ar grandinei permesti.
2. Nekilnojamasis skridinys:
   - ašis nekyla ir nesileidžia;
   - jėgos nelaimima;
   - kelio nepralaimima;
   - keičiama jėgos kryptis;
   - nekilnojamasis skridinys — lygiapetis svertas.



3. Kilnojamasis skridinys:
   - ašis gali kilti arba leistis;
   - jėgos laimima dvigubai;
   - dvigubai pralaimima kelio;
   - kilnojamasis skridinys — svertas, kurį jėgos veikia iš vienos atramos (piešinyje ji pažymėta raide *A*) pusės.



4. Praktikoje abu skridiniai dažniausiai naudojami kartu.



5. Skrysčiai — įrenginys, sudarytas iš kilnojamųjų ir nekilnojamųjų skridinių.
   - Skrysčiais keičiama jėgos kryptis.
   - Jei skrysčiai turi *n* kilnojamųjų skridinių, tai jėgos laimima 2*n* kartų, tačiau tiek pat kartų pralaimima kelio.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas
- Vadovėlio 8.2 skyrelio užduotys: ______________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.2 skyrelio užduotys: ____________
____

IV. Namų darbai
- Vadovėlio 8.2 skyrelio užduotys: ______________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.2 skyrelio užduotys: ____________
____

Demonstravimas
- Skridiniai (pagal vadovėlio 8.17 ir 8.18 paveikslą).
  Priemonės: 1) nekilnojamasis skridinys, 2) kilnojamasis skridinys, 3) dinamometras, 4) keletas pasvarų, 5) skrysčiai, 6) ritė siūlų, 7) stovas.
- DFB VII—X, p. 65.

8.3 PAMOKA. Nuožulnioji plokštuma

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pateikti nuožulniosios plokštumos sampratą.
2. Paaiškinti nuožulniosios plokštumos matmenų įtaką krovinių kėlimui.
3. Išnagrinėti įvairius kūnų judėjimo nuožulniosiomis plokštumomis pavyzdžius.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

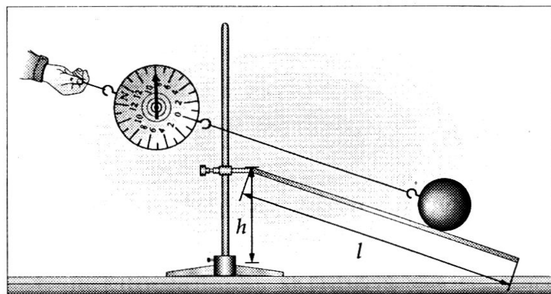
- Nekilnojamasis skridinys.
- Kilnojamasis skridinys.
- Skrysčiai.

Probleminis įvadas

Prisiminkime istorinius Vilniaus paminklus. Vienas iš jų gynybinė Vilniaus siena. Joje yra išlikęs ilgas nuožulnus koridorius, jungiantis gynybinį bokštą su požemiais. Šiuo koridoriumi iš požemių į gynybinį bokštą būdavo ridenamos patrankos. Tam tekdavo sugaišti nemažai laiko. Kodėl taip buvo daroma? Gal paprasčiau būtų patranką užkelti vertikaliai aukštyn?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Plokštuma, sudaranti smailųjį kampą su horizontu, vadinama nuožulniąja.
2. B a n d y m a s:



$$A = Ph,$$
$$A = Fl,$$
$$\frac{P}{F} = \frac{l}{h}.$$

Kroviniui pakelti nuožulniąja plokštuma reikia tiek kartų mažiau jėgos, kiek kartų nuožulniosios plokštumos ilgis didesnis už jos aukštį.

3. Kūnų judėjimo nuožulniosiomis plokštumomis pavyzdžiai:
   - sunkių krovinių kėlimas į sunkvežimį;
   - pėsčiojo kopimas į kalną vingiais;
   - transporto priemonių važiavimas į kalną ar pakalnę;
   - pjovimo įrankių ašmenys.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Nuožulnioji plokštuma (pagal vadovėlio 8.24 paveikslą). *Priemonės*: 1) demonstracinis dinamometras, 2) liniuotė, 3) trinkelė arba ritinėlis, 4) stovas.
- DFB VII—X, p. 67, 68.

8.4 PAMOKA. Auksinė mechanikos taisyklė

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su auksine mechanikos taisykle — universalaus energijos tvermės dėsnio atskiru atveju.
2. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

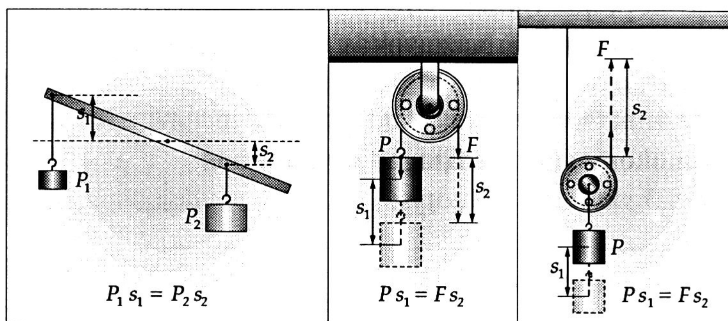
- Nuožulnioji plokštuma.

Probleminis įvadas

Naudojant paprastuosius mechanizmus, dirbti lengviau. Peršasi išvada, kad paprastieji mechanizmai dalį darbo atlieka už mus. Ar iš tikrųjų nuožulniąja plokštuma, skridiniu bei svertu galime laimėti darbo?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Bandymai:



2. Auksinė mechanikos taisyklė: kiek kartų laimime jėgos, tiek kartų pralaimime kelio.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Keliant krovinį svertu, buvo atliktas 9 kJ darbas. Kiek reikėjo nuleisti kitą sverto galą, veikiamą 9 kN jėga?
- Krovinys kilnojamuoju skridiniu pakeltas į 3 m aukštį. Kokį atstumą patrauktas laisvasis virvės galas?
- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ____________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Prie sverto trumpojo peties kabo 10 N svorio krovinys. Spaudžiamas ilgasis sverto galas nusileidžia 10 cm. Tuo metu atliekamas 0,5 J darbas. Kokio didumo jėga veikiamas svertas? Į kokį aukštį pakyla krovinys?
- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ____________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Darbų lygybė naudojant svertą ir skridinius (pagal vadovėlio 8.25 ir 8.26 paveikslą).
  Priemonės: 1) demonstracinis svertas, 2) demonstracinė liniuotė, 3) kilnojamasis skridinys, 4) nekilnojamasis skridinys, 5) keletas pasvarų, 6) ritė siūlų.
- DFB VII—X, p. 66.

8.5 PAMOKA. Naudingumo koeficientas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Atskleisti naudingumo koeficiento sampratą.
2. Parodyti, kad naudingumo koeficientas negali būti didesnis už 100 %.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Auksinė mechanikos taisyklė.
- Kilnojamuoju skridiniu krovinys pakeltas į 5 m aukštį. Koks darbas buvo atliktas, laisvąjį virvės galą traukiant 160 N jėga?

Probleminis įvadas

Statinę iš rūsio galima iškelti dviem būdais: užridenti nuožulniai įtaisyta medine lenta arba tiesiog iškelti pririštą virve. Kuriuo būdu keliant statinę, atliekamas didesnis darbas? Koks fizikinis dydis išreiškia šių darbų santykį? Tarkime, kad medinė lenta buvo pakeista lygesne metaline plokšte. Kuria plokštuma (medine ar metaline) ridenant statinę aukštyn, bus atliekamas didesnis darbas? Kodėl?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Naudingasis darbas A_n, visas darbas A_v;

$$A_n < A_v.$$

2. Naudingojo ir viso atlikto darbo santykis vadinamas mechanizmo ar mašinos naudingumo koeficientu:

$$\boxed{\eta = \frac{A_n}{A_v};}$$

$$\eta = \frac{A_n}{A_v} \cdot 100\ \%;$$

$$0 < \eta < 1.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.5 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.5 skyrelio užduotys: ______________________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.5 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.5 skyrelio užduotys: ______________________________

Demonstravimas

- Naudingojo ir viso darbo palyginimas keliant krovinį kilnojamuoju skridiniu (pagal vadovėlio 8.18 paveikslą).
  Priemonės: 1) kilnojamasis skridinys, 2) dinamometras, 3) demonstracinė liniuotė, 4) keletas pasvarų, 5) stovas, 6) ritė siūlų.
- DFB VII—X, p. 66.

8.6 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficiento apskaičiavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti gebėjimą rasti nuožulniąją plokštumą apibūdinančius duomenis ir apskaičiuoti jos naudingumo koeficientą.
2. Ugdyti eksperimentavimo įgūdžius.

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficiento apskaičiavimas“

Priemonės: 1) lentutė, 2) laboratorinis dinamometras, 3) liniuotė arba matavimo juosta, 4) tašelis su vąšeliu, 5) stovas.

D a r b o e i g a

Darbas atliekamas pagal vadovėlio 150 puslapyje pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio p. 150 užduotys: ______________________________

____

8.7 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti pagrindines skyriaus „Paprastieji mechanizmai“ sąvokas.
2. Ugdyti gebėjimą spręsti uždavinius.
3. ______________________________

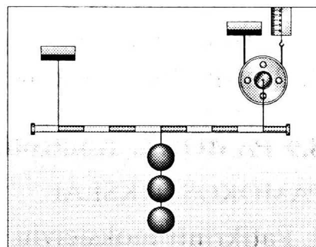
PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Naudingumo koeficientas.

II. Uždavinių sprendimas

1. 5 ir 11 užduotis (iš 8.1 skyrelio).
2. 5 užduotis (iš 8.2 skyrelio).
3. 5 užduotis (iš 8.5 skyrelio).
4. Paveiksle pavaizduotas svertas yra pusiausviras. Vieno rutuliuko svoris lygus 1 N. Skridinys labai lengvas. Ką rodo dinamometras?



III. Namų darbai

- Vadovėlio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyrių „Kūnų pusiausvyra“ ir „Paprastieji mechanizmai“ užduotys: ______________

____

8.8 PAMOKA. Skyrių „Kūnų pusiausvyra“ ir „Paprastieji mechanizmai“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Apibendrinti skyrių „Kūnų pusiausvyra“ ir „Paprastieji mechanizmai“ žinias.
2. Patikrinti moksleivių gebėjimą įgytas žinias taikyti praktikoje.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Fizikos diktantas

1. Ką vadiname jėgos petimi?
2. $M = Fl$.
3. Kokias žinote pusiausvyros rūšis?
4. Ką vadiname svertu?
5. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{l_2}{l_1}$.
6. Pateikite sverto taikymo pavyzdžių.
7. Kokias žinote skridinių rūšis?
8. Ką vadiname nuožulniąja plokštuma?
9. $\eta = \frac{A_n}{A_v}$.
10. Suformuluokite auksinę mechanikos taisyklę.

Uždaviniai

1. 10 užduotis (iš 8.1 skyrelio).
2. 6 užduotis (iš 8.2 skyrelio).
3. 2 užduotis (iš vadovėlio p. 150).

8.9 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Patikrinti moksleivių gebėjimą įgytas žinias taikyti praktikoje, atliekant užduotis.
2. Apibendrinti ir patikrinti moksleivių žinias apie paprastuosius mechanizmus.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

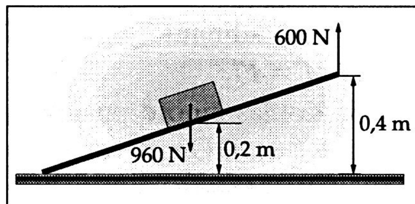
Kontrolinis darbas

1 variantas

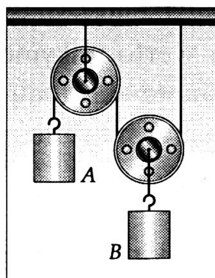
1. Vienas sverto galas, veikiamas 600 N jėgos, nusileido 0,4 m, o kitas, prie kurio buvo prikabintas krovinys, pakilo 0,2 m. Krovinio sunkis lygus 960 N. Apskaičiuokite naudingumo koeficientą.
2. Nuožulniosios plokštumos ilgio ir aukščio santykis $\frac{l}{h} = 4$. Kokio didumo jėgos F reikia svorio $P = 1000$ N kroviniui užtraukti šia plokštuma? Trinties nepaisykite.
3. Kam naudojami kilnojamieji skridiniai?

2 variantas

1. Veikiamas 600 N jėgos, sverto galas tolygiai pakilo į 0,4 m aukštį. Prie sverto ties jo viduriu prikabintas 960 N svorio krovinys pakilo 0,2 m. Apskaičiuokite sverto naudingumo koeficientą.



2. Sistema, sudaryta iš kilnojamojo ir nekilnojamojo skridinio, yra pusiausvira. Krovinį B veikia 200 N sunkio jėga. Koks yra krovinio A sunkis? Trinties ir skridinių sunkio nepaisykite.



3. Kam naudojama nuožulnioji plokštuma?

3 variantas

1. Kilnojamuoju skridiniu keliant krovinį į 2 m aukštį, atliktas 2940 J darbas. Mechanizmo naudingumo koeficientas lygus 60 %. Apskaičiuokite keliamo krovinio masę.
2. Ant žemės guli 100 N svorio ir 1,2 m ilgio geležinis laužtuvas. Kokio didumo jėga galima pakelti vieną jo galą?
3. Kam naudojami nekilnojamieji skridiniai?

9. Slėgis

9.1 PAMOKA. Kietųjų kūnų slėgis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išanalizuoti kontrolinio darbo rezultatus.
2. Supažindinti su kietųjų kūnų slėgio reiškiniu.
3. Formuoti slėgio sąvoką.
4. Mokyti apskaičiuoti kietųjų kūnų slėgį.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

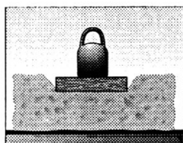
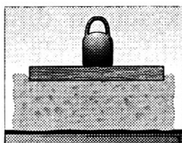
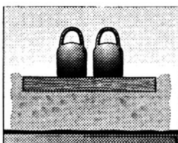
Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti remiantis vadovėlio 9.1 skyrelio pradžioje aprašytais slėgio sąvokos vartojimo buityje aspektais.

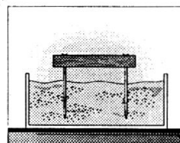
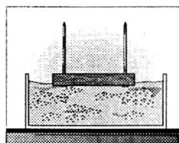
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Buitinė slėgio samprata.
2. Jėgos poveikis kūnui priklauso nuo:
   - jėgos didumo,
   - jos veikiamo ploto.

Bandymai:

- įvairūs svarsčiai slegia poroloną;

- lentutė su jos kampuose įkaltomis vinutėmis slegia smėlį.

3. Dydis, kuris apibūdina jėgos poveikį, atsižvelgiant į jos didumą ir veikiamą plotą, vadinamas slėgiu.
   - Slėgis lygus jėgos ir jos statmenai veikiamo ploto santykiui:

$$p = \frac{F}{S}.$$

4. Slėgio matavimo vienetas — paskalis:

$$[p] = 1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2.$$

   - 1 Pa — tai toks slėgis, kurį sukelia 1 N jėga, statmenai veikianti 1 m^2 ploto paviršių.
5. Slėgis kietaisiais kūnais perduodamas jėgos veikimo kryptimi.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas
- Vadovėlio 9.1 skyrelio užduotys: ________________________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.1 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai
- Vadovėlio 9.1 skyrelio užduotys: ________________________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.1 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas
- Kietųjų kūnų slėgio priklausomybė nuo jėgos didumo ir atramos ploto (pagal vadovėlio 9.1 ir 9.2 paveikslą).
  Priemonės: 1) porolono plokštelė, 2) įvairaus dydžio lentutės, 3) svarsčiai, 4) lentutė su vinutėmis kampuose, 5) dėžutė su smėliu.
- DFB VII—X, p. 72.

9.2 PAMOKA. Skysčių ir dujų slėgis. Skysčių stulpelio slėgis

PAMOKOS TIKSLAI
1. Supažindinti su skysčių ir dujų slėgio reiškiniu, Paskalio dėsniu.
2. Paaiškinti, kuo skiriasi kietųjų kūnų, skysčių ir dujų slėgis.
3. Ugdyti gebėjimą apskaičiuoti skysčių stulpelio slėgį.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys
- Kietųjų kūnų slėgis.
- ____

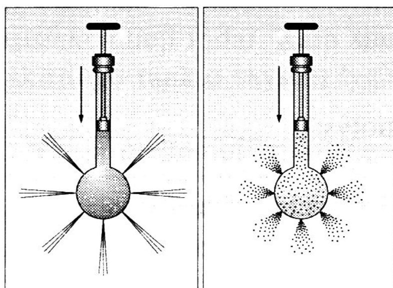
Probleminis įvadas

Per praėjusią pamoką sužinojote, kad kietieji kūnai slėgį perduoda jėgos veikimo kryptimi. Pavyzdžiui, kulka, pataikiusi į kietai virtą kiaušinį, jame palieka skylutę. Nagrinėdami skysčių ir dujų slėgį, sužinosite, kodėl ta pati kulka žalią kiaušinį susprogdina. Išsiaiškinsite, kaip slėgis perduodamas dujomis ir skysčiais, nuo ko priklauso skysčio stulpelio slėgis.

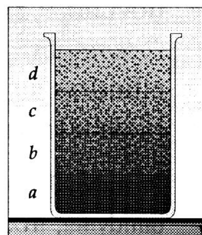
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Skysčių ir dujų dalelės lengvai pasislenka viena kitos atžvilgiu.

   B a n d y m a i:

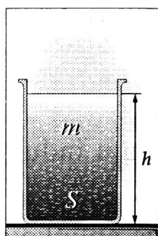


2. Paskalio dėsnis: skysčiai ir dujos perduoda išorinį slėgį visomis kryptimis vienodai.
3. Blezas Paskalis (*B. Pascal*, 1623—1662).
4. Žemesnius skysčio sluoksnius spaudžia aukštesni (Paskalio dėsnis).



5. Skysčio slėgio į indo dugną apskaičiavimas:

   p a v y z d y s:



$$p = \frac{P}{S} \rightarrow P = mg$$

$$m = \rho V$$

$$V = Sh$$

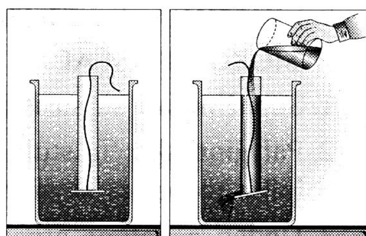
$$m = \rho Sh$$

$$P = \rho Shg$$

$$p = \frac{\rho Shg}{S}$$

$$\boxed{p = \rho gh.}$$

   b a n d y m a s:



6. Skysčio slėgis į indo dugną:
   - priklauso nuo skysčio stulpelio aukščio;
   - priklauso nuo skysčio tankio;
   - nepriklauso nuo indo dugno ploto.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas
- Vadovėlio 9.2 ir 9.3 skyrelių užduotys: ____________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.2 ir 9.3 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai
- Vadovėlio 9.2 ir 9.3 skyrelių užduotys: ____________________

____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.2 ir 9.3 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas
- Paskalio dėsnis (pagal vadovėlio 9.7 paveikslą); skysčio slėgio priklausomybė nuo stulpelio aukščio (Stevino bandymas) (pagal vadovėlio 9.11 paveikslą).
  Priemonės: 1) Paskalio rutulys, 2) vanduo, 3) dūmai, 4) matavimo cilindras su vandeniu, 5) kartoninė plokštelė su siūlu arba kartoninė plokštelė su nedidele skylute.

  Pastaba. Jei yra prietaisas Paskalio paradoksui demonstruoti, verta atlikti su juo bandymą, įrodantį, kad skysčio stulpelio slėgis nepriklauso nuo indo formos.
- DFB VII—X, p. 73—75.

9.3 PAMOKA. Susisiekiantieji indai. Vandentiekis. Šliuzai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su susisiekančiaisiais indais.
2. Palyginti skysčių stulpelių aukštį, kai į susisiekiančiųjų indų atšakas įpilta to paties skysčio ir kai skirtingų skysčių.
3. Ugdyti gebėjimą atpažinti susisiekiančiuosius indus aplinkoje.
4. Išnagrinėti susisiekiančiųjų indų principu veikiančius įrenginius — vandentiekį, šliuzus.

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

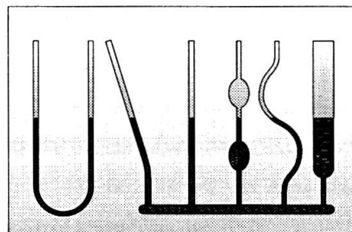
- Paskalio dėsnis.
- Skysčių stulpelio slėgis.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Buityje dažnai naudojame arbatinuką bei kavinuką. Nors jie vadinami skirtingai, tačiau yra labai panašūs. Abu indus sudaro korpusas bei su juo susisiekiantis snapelis. Fizikoje šie ir į juos panašūs indai, sujungti vienas su kitu, vadinami susisiekiančiaisiais indais. Taigi arbatinukas ir kavinukas yra susisiekiantieji indai. Kaip šiuose induose nusistovi vienalyčio skysčio lygis; skirtingo tankio skysčių lygis?

II. Nauja mokomoji medžiaga

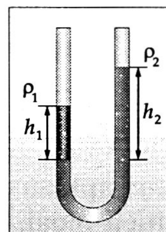
1. Du arba keletas indų, sujungtų vienas su kitu, vadinami susisiekiančiaisiais indais.
2. Bet kurios formos susisiekiančiuosiuose induose vienalyčio nejudančio skysčio lygis yra vienodas.



3. Susisiekiančiuosiuose induose nevienodų skysčių stulpelių aukštis yra atvirkščiai proporcingas jų tankiui:

$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$;

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$.



4. Susisiekiančiųjų indų pavyzdžiai:
   - arbatinukas,
   - indelis mineraliniam vandeniui gerti,
   - vandens lygio matuoklis dideliuose rezervuaruose,
   - artezinis šulinys,
   - fontanas,
   - vandentiekis,
   - šliuzai.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.4 ir 9.5 skyrelių užduotys: ____________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.4 ir 9.5 skyrelių užduotys: __________
____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 9.4 ir 9.5 skyrelių užduotys: ____________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.4 ir 9.5 skyrelių užduotys: __________
____

Demonstravimas

- Susisiekiantieji indai (pagal vadovėlio 9.18—9.22 paveikslą). *Priemonės*: 1) U pavidalo stiklinis vamzdelis arba du stikliniai vamzdeliai, sujungti gumine žarnele, 2) prietaisas susisiekiančiųjų indų veikimo principui demonstruoti (vadovėlio 9.21 pav.), 3) indas vandens, 4) butelis žibalo.
- DFB VII—X, p. 76, 77.

9.4 PAMOKA. Manometrai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su slėgio matavimo prietaisais — manometrais.
2. Ugdyti gebėjimą pastebėti, kaip fizikos mokslo žinios taikomos praktikoje.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Susisiekiantieji indai, pripildyti vienalyčio skysčio.
- Susisiekiantieji indai, pripildyti skirtingų skysčių.
- ____

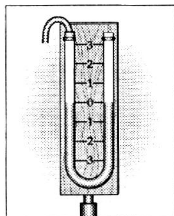
Probleminis įvadas

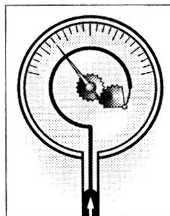
Per geografijos pamokas kalbėjote apie atmosferą. Sužinojote, kad jos slėgį galima išmatuoti barometru. Prieš lietų atmosferos slėgis mažėja, o prieš giedrą didėja. Apie atmosferą, jos sukeliamą slėgį daugiau sužinosite šiais mokslo metais per fizikos pamokas. Vis dėlto slegia ne tik atmosfera, bet ir vanduo. Tai patiria žmonės, mėgstantys nardyti. Giliau panirus į vandenį, jaučiamas vandens slėgis. Kokiais prietaisais jis matuojamas?

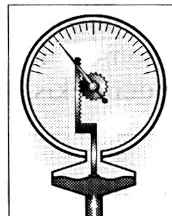
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Slėgio matavimo prietaisai vadinami manometrais. Jie būna įvairių rūšių:
   - skysčio manometrai;
   - deformaciniai manometrai.

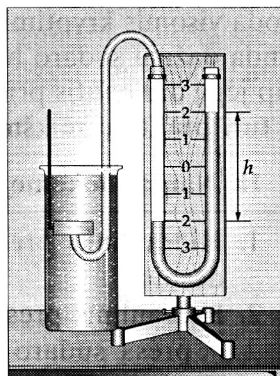
     spyruoklinis   membraninis







2. Skysčio slėgio matavimas manometru pagrįstas šiais teiginiais:
   - slėgis priklauso nuo gylio,
   - tame pačiame gylyje slėgis visomis kryptimis yra vienodas.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.6 skyrelio užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 9.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.6 skyrelio užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Manometro veikimo principas; slėgio skystyje matavimas manometru (pagal vadovėlio 9.30 paveikslą).
- DFB VII—X, p. 77, 78.

9.5 PAMOKA. Hidraulinis presas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti hidraulinio preso veikimo principą remiantis Paskalio dėsniu.
2. Ugdyti gebėjimą pastebėti fizikos dėsnių reiškimąsi praktikoje.
3. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

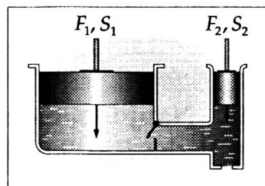
- Manometrai.
- Vandentiekis, šliuzai.
- ____________________

Probleminis įvadas

Išnagrinėję Paskalio dėsnį, sužinojote, kad skysčiai ir dujos slėgį perduoda visomis kryptimis vienodai. Modernių pramoninių mechanizmų pagrindą dažnai sudaro hidrauliniai įrenginiai. Hidraulinė sistema gali veikti kaip jėgą didinantis prietaisas. Kaip sudaryti hidrauliniai įrenginiai? Kokią jie turi praktinę reikšmę?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Hidraulinio preso veikimą galima paaiškinti remiantis Paskalio dėsniu.
2. Hidraulinis presas:
   - presą sudaro du nevienodo skerspjūvio ploto cilindrai, sujungti vamzdeliu ir pripildyti skysčio; cilindruose gali judėti stūmokliai;
   - kiekvieną stūmoklį veikianti jėga yra tiesiogiai proporcinga jo plotui;
   - maža jėga galima atsverti didelę jėgą;
   - darbo presu nelaimima — mažasis stūmoklis nueina tiek kartų ilgesnį kelią, kiek kartų jį veikianti jėga mažesnė už didžiojo stūmoklio sukeliamą jėgą.
3. Hidraulinis stabdys.



$F_1 > F_2 \quad S_1 > S_2$

$p_1 = p_2;$

$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2};$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}.$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.7 skyrelio užduotys: ____________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.7 skyrelio užduotys: ____________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 9.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Hidraulinio preso veikimas.
  Priemonės: 1) hidraulinis presas, 2) plakatai „Hidraulinis presas“ ir „Hidraulinis stabdys“.
- DFB VII—X, p. 78, 79.

9.6 PAMOKA. Skyriaus „Slėgis“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Apibendrinti ir patikrinti žinias apie kietųjų kūnų ir skysčių slėgį.
2. Patikrinti moksleivių gebėjimą įgytas žinias taikyti praktiškai, atliekant užduotis.
3. ____________________

PAMOKOS EIGA

Fizikos diktantas

1. $p = \frac{F}{S}$.
2. $[p]$ = 1 Pa.
3. Kaip vadinami slėgio matavimo prietaisai?
4. Paskalio dėsnis.
5. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$.
6. Kokiu dėsniu pagrįstas hidraulinio preso veikimas?
7. $p = \rho g h$.
8. Kur taikomi susisiekiantieji indai?
9. $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$.
10. Kuriame amžiuje gyveno B. Paskalis?

Uždaviniai

1. 8 užduotis (iš vadovėlio 9.1 skyrelio).
2. 5, 10 ir 11 užduotys (iš vadovėlio 9.2 skyrelio).
3. 6, 7 ir 13 užduotys (iš vadovėlio 9.3 skyrelio).
4. 7 užduotis (iš vadovėlio 9.5 skyrelio).

10. Atmosfera

10.1 PAMOKA. Atmosferos samprata. Atmosferos slėgis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su atmosferos ir jos slėgio sąvoka.
2. Taikant integracinius ryšius, sudaryti sąlygas moksleiviams prisiminti žinias apie atmosferą.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- ______________________________
- ______________________________

Probleminis įvadas

Probleminę situaciją rekomenduojama sudaryti pateikiant moksleiviams intarpo „Tai įdomu" informaciją apie Magdeburgo miesto burmistro Oto fon Gėrikės atliktus bandymus, įrodančius atmosferos slėgį.

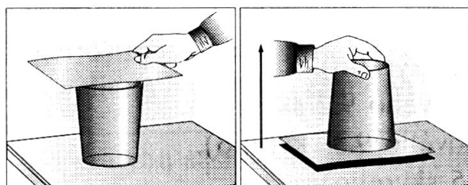
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Atmosfera — Žemę gaubiantis nevienalytis oro sluoksnis.

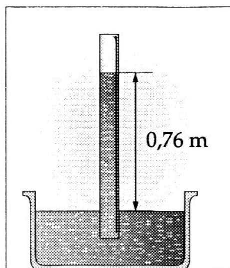


- Atmosferos masė — apie $5{,}15 \cdot 10^{15}$ t.
- 1 l oro masė — 1,29 g.
- 1 l oro sunkis $F = mg = 0{,}00129\ \text{kg} \times$ $\times\ 10\ \text{m/s}^2 = 0{,}0129\ \text{N}$.
- Oro tankis $\rho = \frac{m}{V} = 0{,}00129\ \text{g/cm}^3 =$ $= 1{,}29\ \text{kg/m}^3$.
- Kylant nuo Žemės paviršiaus, oro tankis mažėja:
  - — 5 km aukštyje jis yra apie 2 kartus mažesnis;
  - — 11 km aukštyje — apie 4 kartus.

2. Atmosferos slėgis $p = \rho g h$.



3. Toričelio bandymas:



$p = \rho g h$;
$p = 13\,600$ kg/m$^3 \cdot 9{,}8$ m/s$^2 \cdot 0{,}76$ m =
= 101 292,8 Pa ≈ 101 300 Pa = 1013 hPa.

4. Normaliuoju atmosferos slėgiu vadinamas jos slėgis, išmatuotas jūros lygyje, kai:
   - $t = 0$ °C ir
   - $p = 760$ mm Hg = 101 300 Pa = 1013 hPa.
5. Evandželista Toričelis (*E. Torricelli*, 1608—1647) ir Otas fon Gėrikė (*O. von Guericke*, 1602—1686).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 10.1 ir 10.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 10.1 ir 10.2 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 10.1 ir 10.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 10.1 ir 10.2 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Oro svėrimas (pagal vadovėlio 10.1 paveikslą); atmosferos slėgis neleidžia išbėgti vandeniui iš sklidinos stiklinės, pridengtos popieriaus lapu ir apverstos dugnu aukštyn (pagal vadovėlio 10.3 paveikslą). *Priemonės*: 1) stiklinis rutulys audekliniame maišelyje orui sverti, 2) oro siurblys, 3) svarstyklės, 4) svarsčių rinkinys, 5) stiklinė su vandeniu, 6) popieriaus lapas.
- DFB VII—X, p. 80, 81.

10.2 PAMOKA. Barometras. Praktinis atmosferos slėgio taikymas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Toliau gvildenti atmosferos slėgio reiškinį.
2. Ugdyti gebėjimą pastebėti, kur praktikoje taikomas atmosferos slėgis.
3. Išnagrinėti barometro sandarą ir veikimo principą.
4. ________________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Atmosfera.
- Atmosferos slėgis.
- ________________________________

Probleminis įvadas

Probleminę situaciją galima sudaryti panaudojant intarpo „Tai įdomu" medžiagą apie Oto fon Gėrikės vandens barometrą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Manometras — slėgio matavimo prietaisas.
2. Barometras — atmosferos slėgio matavimo prietaisas.
   - Pirmąjį gyvsidabrio barometrą 1643 metais sukonstravo E. Toričelis.
   - Pirmąjį aneroidą 1844 metais sukonstravo L. Vidie (*L. Widie*).
3. Aneroido sandara:
   - metalinė dėžutė,
   - perdavimo mechanizmas,
   - rodyklė,
   - skalė.
4. Barometro rodmenų kitimas atspindi oro permainas.
5. Atmosferos slėgio taikymas praktikoje:
   - šiaudeliai kokteiliams,
   - sifonas,
   - pipetė,
   - stūmokliniai siurbliai.
6. Su atmosferos slėgiu susijęs žmogaus kvėpavimas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 10.3 ir 10.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 10.3 ir 10.4 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 10.3 ir 10.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 10.3 ir 10.4 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Plakatas „Barometras aneroidas“.

11. Kūnai skysčiuose (dujose)

11.1 PAMOKA. Archimedo jėga. Archimedo dėsnis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išsiaiškinti, kodėl skystyje panardintus kūnus veikia keliamoji jėga.
2. Formuoti Archimedo jėgos sąvoką.
3. Paaiškinti Archimedo dėsnį.
4. Pateikti istorinių žinių apie Archimedo dėsnio atradimą.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Barometras.
- Praktinis atmosferos slėgio taikymas.

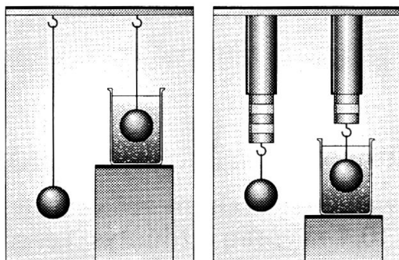
Probleminis įvadas

Kūnai, panardinti į skystį, palengvėja. Tai dar 250 m. pr. Kr. pastebėjo graikų mokslininkas Archimedas. Jėga, kuri kelia aukštyn skysčiuose (dujose) panardintus arba plūduriuojančius kūnus, vadinama Archimedo jėga. Kokia yra šios jėgos atsiradimo priežastis? Kas lemia Archimedo jėgos didumą?

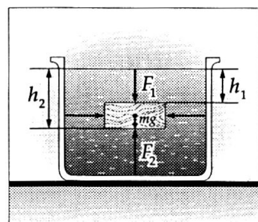
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Į skystį panardintus kūnus veikia keliamoji jėga.

B a n d y m a i:



Jėga, kuri kelia aukštyn skysčiuose panardintus arba plūduriuojančius kūnus, vadinama Archimedo jėga.



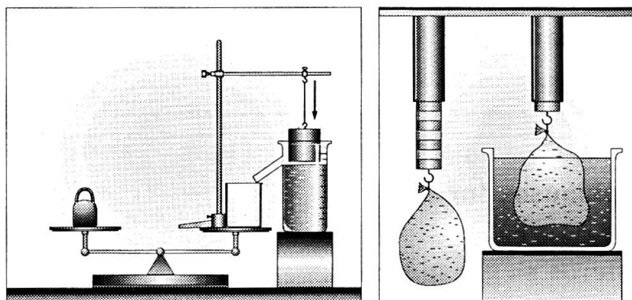
- Jos kryptis yra priešinga sunkio jėgos krypčiai.
- Ji stumia kūną iš skysčių:

$$F_A = F_2 - F_1.$$

2. Archimedo jėga kūnus veikia ir dujose.
3. Archimedo dėsnis: skystyje (dujose) panardintą kūną veikia aukštyn nukreipta jėga, lygi kūno išstumto skysčio (dujų) svoriui:

$$F_A = \rho_s V g.$$

B a n d y m a i:



4. Archimedas (*Archimedes*, apie 287—212 pr. Kr.).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 11.1 ir 11.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.1 ir 11.2 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 11.1 ir 11.2 skyrelių užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.1 ir 11.2 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Archimedo jėga skysčiuose (pagal vadovėlio 11.1 paveikslą); Archimedo dėsnio eksperimentinis įrodymas (pagal vadovėlio 11.6—11.8 paveikslus).
  Priemonės: 1) pasvaras, 2) guminė juostelė, 3) demonstraciniai dinamometrai, 4) indas su vandeniu, 5) svarstyklės, 6) svarsčių rinkinys, 7) indas su nutekamuoju vamzdeliu, 8) Archimedo kibirėlis, 9) polietileninis maišelis su vandeniu.
- DFB VII—X, p. 83, 84.

11.2 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Skystyje panirusį kūną veikiančios Archimedo jėgos apskaičiavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti apskaičiuoti skysčiuose panardintus kūnus veikiančią Archimedo jėgą.
2. Ugdyti eksperimentavimo tiriant gamtos reiškinius įgūdžius.
3. ______________________________________

PAMOKOS EIGA

Laboratorinis darbas „Skystyje panardintą kūną veikiančios Archimedo jėgos apskaičiavimas“

Priemonės: 1) laboratorinis dinamometras, 2) matavimo cilindras, 3) metalinis ritinėlis ar kitas vandenyje skęstantis kūnas, 4) stiklinė vandens, 5) ritė siūlų.

D a r b o e i g a

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 194 pateiktą aprašymą.

Jei užtenka laiko, sprendžiamos p. 195 nurodytos užduotys. Nespėjus šių užduočių išspręsti per pamoką, jas galima skirti kaip namų darbą.

11.3 PAMOKA. Kūnų plūduriavimas. Vandens transportas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išnagrinėti kūnų plūduriavimo skysčiuose reiškinį.
2. Ištirti kūnų plūduriavimo skysčiuose sąlygas.
3. Išsiaiškinti laivų plūduriavimo principą.
4. ______________________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

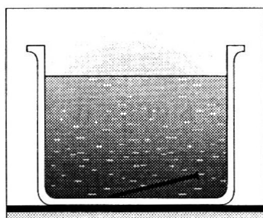
- Archimedo jėga.
- Archimedo dėsnis.
- ______________________________

Probleminis įvadas

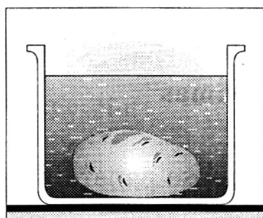
Norint sudaryti probleminę situaciją, galima atlikti vadovėlio 11.3 skyrelyje aprašytą 1 ir 2 bandymą. Papildomai rekomenduojama pateikti probleminį klausimą, panašų į iškeltą skyrelio „Vandens transportas“ pradžioje: kodėl vandenyje didžiuliai laivai plaukioja, o metalo gabalas skęsta?

II. Nauja mokomoji medžiaga

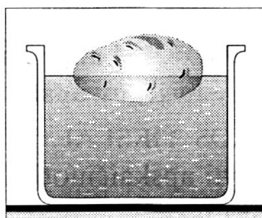
1. Bandymai:



- gėlame vandenyje vinis skęsta;



- gėlame vandenyje bulvė skęsta;



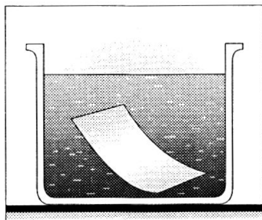
- pasūdytame vandenyje bulvė plūduriuoja.

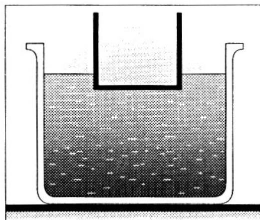
2. Kūnų plūduriavimo sąlygos:

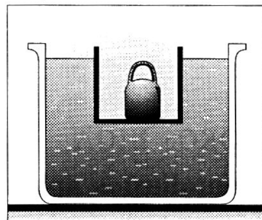
	$mg > F_A$	Kūnas skęsta	$\rho_k > \rho_s$
	$mg = F_A$	Kūnas pasinėręs	$\rho_k = \rho_s$
	$mg < F_A$	Kūnas plūduriuoja	$\rho_k < \rho_s$

3. Vandens transportas.

B a n d y m a i:







- skardos lakštelis skęsta;
- iš šios skardos padaryta dėžutė plūduriuoja;
- ši dėžutė išlaiko ir krovinį.

4. Laivų plūduriavimo principas: vandenyje pasinėrusios laivo dalies išstumto vandens svoris turi būti lygus laivo su kroviniu svoriui.
5. Vaterlinija.
6. Vandentalpa.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 11.3 ir 11.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.3 ir 11.4 skyrelių užduotys: __________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 11.3 ir 11.4 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.3 ir 11.4 skyrelių užduotys: __________

____

Demonstravimas

- Metalinis daiktas skęsta vandenyje; gėlame vandenyje bulvė skęsta, o pasūdytame — plūduriuoja; plonos skardos lakštelis vandenyje skęsta, o iš jo pagamintas laivelis plūduriuoja (pagal vadovėlio 11.18 paveikslą).

  Priemonės: 1) stiklinis indas su vandeniu, 2) vinis, 3) bulvė, 4) žiupsnelis valgomosios druskos, 5) plonos skardos lakštelis, 6) svarstis.

- DFB VII—X, p. 84, 85.

11.4 PAMOKA. Oreivystė

PAMOKOS TIKSLAI

1. Atskleisti Archimedo dėsnio galiojimą dujoms.
2. Išaiškinti oro balionų skridimo sąlygas.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

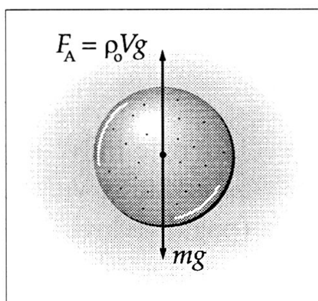
- Kūnų plūduriavimas.
- Vandens transportas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Vilniuje ar jo apylinkėse vasaros pabaigoje galima pamatyti daugybę skraidančių oro balionų. Mat tuo metu vyksta jų šventė. Pirmieji oro balionai — aerostatai — pakilo Prancūzijoje 1783 metais. Juos pagamino broliai Žozefas ir Etjenas de Mongolfjė (*J.* ir *E. Montgolfier*). Tiek šiuolaikinių, tiek pirmųjų oro balionų kilimo į orą priežastys yra tos pačios. Tad dėl ko kyla oro balionai? Kokio didumo krovinius jais galima pakelti?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Archimedo dėsnis galioja ir dujoms: dujose panardintą kūną veikia aukštyn nukreipta jėga, lygi kūno išstumtų dujų svoriui.
2. Oro balionas gali pakelti krovinį, kurio svoris



$$P = F_A - F;$$

čia $F = mg$ — baliono dujų sunkis (apvalkalo sunkio nepaisoma).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 11.5 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.5 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 11.5 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 11.5 skyrelio užduotys: ______________

____

11.5 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Kūnų plūduriavimo sąlygų tyrimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ištirti sąlygas, kuriomis kūnas vandenyje plūduriuoja ir kuriomis skęsta.
2. Ugdyti eksperimentavimo tiriant gamtos reiškinius įgūdžius.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Kūnų plūduriavimo sąlygų tyrimas“

Priemonės: 1) svarstyklės, 2) svarsčių rinkinys, 3) matavimo cilindras, 4) mėgintuvėlis su kamščiu, kuriame yra kabliukas, 5) vielos kabliukas, 6) maišelis smulkaus smėlio, 7) stiklinė vandens.

D a r b o   e i g a

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 200 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio užduotys: ____

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio užduotys: ____________________________

____

11.6 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti teorines žinias taikyti praktikoje, sprendžiant fizikos uždavinius.
2. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Uždavinių sprendimas

1. 2 užduotis (iš vadovėlio 11.2 skyrelio).
2. 3 užduotis (iš vadovėlio 11.2 skyrelio).
3. 11 užduotis (iš vadovėlio 11.5 skyrelio).
4. 9 užduotis (iš vadovėlio 4.2 skyrelio).

11.7 PAMOKA. VIII klasės fizikos kurso apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausius šios klasės kurso klausimus.
2. ______________________________

2 pamokos — rezervas.

PRIEDAS

Fizikos žinių tikrinimo testų VIII klasei atsakymai

1 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	d	a	b	c	d	b	b	b	a	a
2 variantas	b	c	d	c	b	b	d	b	c	a

2 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	b	c	a	c	c	b	d	c	a
2 variantas	b	b	c	a	d	b	d	b	a	a

3 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	c	c	a	d	c	c	c	b	b
2 variantas	a	c	c	d	d	c	b	b	c	b

4 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	d	b	b	b	c	c	d	a	d
2 variantas	a	a	b	b	a	b	c	c	d	a

5 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	c	c	c	d	c	c	b	d	a
2 variantas	b	d	d	d	d	d	a	a	d	b

6 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	a	c	d	d	b	c	d	b	b	a
2 variantas	d	b	d	d	b	a	a	a	a	d

7 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	d	c	d	b	b	d	c	c	b	c
2 variantas	d	b	c	d	a	a	c	b	a	a

8 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	a	b	c	c	d	a	a	a	b
2 variantas	b	a	c	c	b	b	c	d	c	a

Naudota literatūra

1. Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai: Pradinis ugdymas, pagrindinis ugdymas. — V., 2004.
2. *Čekianienė R., Jakutis S., Urbietis P., Valentinavičius V.* Fizikos demonstracinių bandymų kartoteka IX klasei. — K., 1981.
3. *Čekianienė R., Jakutis S., Urbietis P., Valentinavičius V.* Fizikos demonstracinių bandymų kartoteka XI klasei. — K., 1981.
4. http://www.pedagogika.lt
5. Fizikos uždavinynas VII—X klasei / *Jakutis S., Ragulienė L., Sitonytė J., Šlekienė V.* — K., 2000.
6. *Jakutis S., Ragulienė L.* Demonstraciniai fizikos bandymai VII—X klasėje. — K., 2002.
7. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizika: VII klasės mokytojo knyga. — K., 2003.
8. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizika: X klasės mokytojo knyga. — K., 2003.
9. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos VIII klasei: 1-asis sąsiuvinis. — K., 2004.
10. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos VIII klasei: 2-asis sąsiuvinis. — K., 2004.
11. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos testai VIII klasei. — K., 2004.
12. *Valentinavičius V.* Fizika: Vadovėlis VIII klasei. — K., 2004.

Turinys

Įvadas ... 3
Gamtamokslinio ugdymo programų naudojimas mokant fizikos VIII klasėje ... 5
VIII klasės bendrojo išsilavinimo standartai ... 9
VIII klasės individualioji fizikos mokymo programa ... 16
VIII klasės fizikos mokymo turinio teminis planavimas ... 20
Dienos pamokų planų struktūros ir turinio metodinis pagrindimas ... 25
Dienos pamokų planų projektai ... 34
P r i e d a s. Fizikos žinių tikrinimo testų VIII klasei atsakymai ... 123
Naudota literatūra ... 125

Serija „Mokytojo knyga“
Palmira Pečiuliauskienė, Vladas Valentinavičius
FIZIKA
VIII klasės mokytojo knyga
Brėžiniai *Elvio Zovės*
Redaktorė *Zita Šliavaitė*
Viršelis *Kristinos Jėčiūtės*
Tir. 1500 egz. Leid. Nr. 15583. Užsak. Nr. 4.653.
Uždaroji akcinė bendrovė leidykla „Šviesa“, Vytauto pr. 25, LT-44352 Kaunas.
El. p. mail@sviesa.lt
Interneto puslapis http://www.sviesa.lt
Spausdino AB spaustuvė „Spindulys“, Gedimino g. 10, LT-44318 Kaunas.
El. p. spaustuve@spindulys.lt
Interneto puslapis http://www.spindulys.lt
Sutartinė kaina

Pečiuliauskienė, Palmira

Pe23 Fizika: VIII klasės mokytojo knyga / Palmira Pečiuliauskienė, Vladas Valentinavičius. — Kaunas: Šviesa, 2004. — 126 p.: iliustr. — (Mokytojo knyga: MK)

Bibliogr., p. 125.

ISBN 5-430-03920-9

Ši mokytojo knyga yra sudedamoji fizikos vadovėlio VIII klasei komplekto dalis. Ji padės mokytojui prisitaikyti prie fizikos mokymo VIII klasėje turinio pokyčių, susidaryti individualią mokymo programą, dienos pamokų planus. Knygą galima naudoti kaip darbo sąsiuvinį, nes joje numatyta vietos mokytojo užrašams bei pateikiamų siūlymų korekcijoms. Čia taip pat pateikiami moksleivių fizikos žinių tikrinimo testų atsakymai.

Skiriama bendrojo lavinimo mokyklų fizikos mokytojams ir aukštųjų mokyklų fizikos specialybės studentams.

UDK 53(075.3)